This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

600019778

E. 53. L 10.

E. BIBL. RADCL

a 12 ... 32

C

18824 d. 18. 1.

MATÉRIAUX

POUR

L'ÉTUDE DES GLACIERS

MATÉRIAUX POUR L'ÉTUDE DES GLACIERS

PAR DOLLFUS-AUSSET

SOMMAIRE DES VOLUMES

Tome I, en deux parties. — Auteurs qui ont traité des hautes régions des Alpes et des glaciers et sur quelques questions qui s'y rattachent.

Tome II — Hautes régions des Alpes. — Géologie. — Météorologie. — Physique du globe

Tome III — Phénomènes erratiques.

Tome IV. — Ascensions.

Tome V, en deux parties. — Glaciers en activité.

Atlas — Tableaux météorologiques — Carte du massif du Finsteir-Aarhon — Illustrations glaciaires.

PARIS IMP. S. RAÇON ET COMP. RUE D'ERFURTH 1

MATÉRIAUX

POUR

L'ÉTUDE DES GLACIERS

PAR

DOLLFUS-AUSSET

TOME PREMIER

PREMIÈRE PARTIE

AUTEURS

QUI ONT TRAITÉ DES HAUTES RÉGIONS DES ALPES ET DES GLACIERS ET SUR QUELQUES QUESTIONS QUI S'Y RATTACHENT

Wenn wir im Suchen uns trennen,
Wird erst die Wahrheit erkannt.
SCHILLER.

PARIS

F. SAVY, ÉDITEUR

LIBRAIRE DES SOCIÉTÉS GÉOLOGIQUE ET MÉTÉOROLOGIQUE DE FRANCE

24, RUE HAUTEFEUILLE

1864

MATÉRIAUX

POUR

L'ÉTUDE DES GLACIERS.

Liste par ordre alphabétique des auteurs qui ont traité des hautes régions des Alpes et des glaciers, et sur quelques questions qui s'y rattachent, avec l'indication des recueils où se trouvent ces travaux.

A

ACADÉMIE DES SCIENCES.

COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, publiés conformément à une décision de l'Académie, en date du 13 juillet 1835, par MM. les secrétaires perpétuels. Paris, Bachelier, imprimeur-libraire, quai des Augustins, 55.

ACTES DE LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES.

La Société helvétique des sciences naturelles publie depuis 1815, toutes les années, un bulletin de ses intéressantes réunions.

AGASSIZ (L., professeur à Neuchâtel, maintenant à Boston).

ÉTUDES SUR LES GLACIERS. — Un vol. in-8°, 346 pages. Atlas de 18 planches lithographiées et 14 planches explicatives. Neuchâtel 1840, en commission chez Jent et Gossmann, libraires à Soleure. Édition en allemand. **Untersuchungen über die Gletscher**, 1841. *Solothurn, in Commission bei Jent und Gossmann.* 1 vol. in-8°.

I. Aperçu historique sur l'étude des glaciers. — II Glaciers en général. — III. Structure des glaciers. — IV. Aspect extérieur des glaciers. — V. Couleur des glaciers. — VI. Crevasses des glaciers. — VII. Aiguilles des glaciers. — VIII. Moraines. — IX. Tables des glaciers. — X. Cônes graveleux des glaciers. — XI. Formation des glaciers. — XII. Mouvement des glaciers. — XIII. Surfaces inférieures des glaciers et des cavités. — XIV. Action des glaciers sur leur fond. — XV. Températures des glaciers, des eaux, du sol et de l'atmosphère qui les environnent. — XVI. Oscillations des glaciers dans les temps historiques. — XVII. Ancienne extension des glaciers dans les Alpes. — XVIII. Preuves de l'existence de grandes nappes de glace en dehors de l'enceinte des Alpes.

Planches dessinées par J. Beltanier.

1 et 2. Panoramas des glaciers du Mont-Rosa. — 3. Glacier de Zermatt, partie supérieure prise au-dessus du Riffelhorn. — 4. Glacier de Zermatt, partie moyenne. — 5. Glacier de Zermatt, partie inférieure vue de côté. — 6. Glacier de Zermatt, extrémité inférieure. — 7. Glacier de Zermatt, flanc de l'extrémité inférieure. — 8. Roches polies du glacier de Zermatt. — 9. Glacier de Viesch, moraine terminale. — 10. Glacier de Viesch. Glacier de Finelen. — 11. Glacier du lac d'Aletsch. — 13. *a*) Stratification du glacier de Saint-Théodule. *b*) Vieille neige fissurée avec des taches de neige fraîche. — 14. Glacier inférieur de l'Aar, partie supérieure avec la **cabane Hugi**, construite au pied de l'**Abschwung**, maintenant éloignée de 1494 mètres. — 15. Dômes arrondis, polis et striés au-dessus de la Handeck. — 16. *Ilelle Platte* à la Handeck. — 17. Roches polies du Landeron — 18. Fragments de roches polies.

AGASSIZ (L.).

NOUVELLES ÉTUDES ET EXPÉRIENCES SUR LES GLACIERS ACTUELS. — Leur structure, leur progression et leur action physique sur le sol. Système glaciaire ou recherches sur les glaciers, leur mécanisme, leur ancienne extension et le rôle qu'ils ont joué dans l'histoire de la terre, par **L. Agassiz**, **A. Guyot** et **E. Desor.** 1 vol., 598 pages. Atlas de 3 cartes et 9 planches. Paris, Victor Masson. Leipzig, Léopold Voss, 1847.

I. **Division des glaciers.**

II. **Influence du climat et de la température.**

III. **Différentes régions des glaciers.**

IV. **Glacier de l'Aar.** Situé entre le 46° 33′ 30″ et le 46° 34′ 45″ latitude nord, et le 5° 50′ et le 5° 56′ 45″ longitude est de Paris, au centre de la chaîne des Alpes Bernoises, **massif du Finsteraarhorn.**

Géodésie. — Topographie. — Glaciers latéraux. — Truelles. — Inclinaison du glacier. — Inclinaison des glaciers latéraux. — Épaisseur des glaciers. — Relief du glacier de l'Aar. — Physionomie du glacier. — Crevasses. — Puits ou moulins. — Baignoires. — Trous méridiens. — Ravines. — Falaises. — Lacs. — Moraines. — Tables de glaciers. — Cônes graveleux.

V. **Différentes phases du glacier.**

Neige. — Quantité de neige qui tombe dans les Alpes. — Neige rouge. — Nevé. — Glace. — Glace compacte. — Fissures superficielles. — Fissures capillaires. — Densité de la glace. — Densité au-dessous de zéro. — Fragments angulaires. — Durée de la transformation de la glace. — Expériences d'infiltration. — Origine des fissures capillaires. — Glace d'eau. — Glaces supérieures aux nevés. — Résumé.

VI. **Stratification.**

Zones d'affleurement. — Stratification des glaciers composés. — Affluents du glacier de l'Aar. — Forme et contour des couches. — Influence de la pression. — Influence de la forme de la vallée. — Stratification de l'affluent de la Strahleck. — Chevrons du Lauteraar. — Stratification du glacier du Rhône. — Stratification des glaciers remaniés. — Couches contournées. — Inclinaison des couches. — Couches identiques dans toutes les parties du glacier. — Examen des autres théories sur la stratification. — Des causes de l'inclinaison des couches du glacier — Rôle des couches dans le mécanisme du glacier. — Résumé.

VII. **Bandes bleues** (Structure rubanée).

VIII. **Crevasses.**

Crevasses marginales. — En zigzag. — Médianes d'escarpement. — Aiguilles. —

Direction des crevasses longitudinales. — Caveaux. — Séracs. — Rimayes (Bergschrund). — Profondeur des crevasses. — Comment les crevasses se referment. — Cavités intérieures.

IX. **Rôle de l'eau dans les glaciers.**

Preuves de la circulation de l'eau. — Expérience sur la filtration par suintement. — Rapport de l'eau infiltrée avec l'état atmosphérique. — Expériences directes. — Rôle des petits ruisseaux. — Persistance des grands ruisseaux. — Écoulement des eaux. — Expériences. — Torrents en hiver. — Origine des filets d'eau qui sortent des glaciers en hiver. — Conséquence de l'absence des torrents en hiver. — Résumé.

X. **De la provenance de l'eau des glaciers.**

Ablation. — Ablation aux différentes stations. — Conséquences des observations ci-dessus. — Différence de l'ablation selon les époques. — Influence de la situation des glaciers sur l'ablation. — Ablation dans les hautes régions. — Influence des corps étrangers sur l'ablation. — Ablation aux différentes heures du jour. — Influence de l'ablation sur la forme de la surface. — Eaux atmosphériques. — Pluies. — Fonte des neiges annuelles. — Condensations. — Résumé.

XI. **Températures de l'intérieur du glacier.**

Températures intérieures du glacier. — Le glacier est-il adhérent? — Résumé.

XII. **Progression des glaciers.**

Tableaux de progression. — Déviations latérales. — Progression des régions supérieures. — Vitesse relative du centre et des bords. — Progression observée sur une série de lignes transversales. — Station de l'hôtel des Neuchâtelois. — Station de Brandlamme. — Station de Bœrenritz. — Conséquence des expériences. — Migration du centre. — Progression du glacier du Rhône. — Progression saisonnaire et hivernale. — Expériences **Ziegler.** — Expériences au glacier de l'Aar. — Tableaux. — Empiètement de l'extrémité du glacier de l'Aar. — Expériences sur l'empiétement estival. — Progression journalière. — Observations 1844. — Observations 1845. — Déplacement journalier du bord. — Mouvement transversal et hausse. — Cause des mouvements latéraux. — Progression des glaciers de second ordre. — Progression du glacier du Grünberg. — Progression du glacier du Zinkenstock. — Progression des glaciers latéraux de la rive gauche. — Du Trift inférieur. — Du Trift supérieur. — Des truelles. — Conséquences. — Progression de différentes couches superposées. — Cause de la progression des glaciers. — Des causes qui déterminent les variations locales. — Des causes qui déterminent les variations temporaires et périodiques. — Résumé.

XIII. **Envahissements et oscillations des glaciers.**

Oscillations régulières. — Causes de ces oscillations. — Envahissements irréguliers. — Résumé.

XIV. **Variation du niveau des glaciers.**

Affaissement des glaciers. — Gonflement des glaciers. — Théorie du glissement. — Théorie de la dilatation. — Théorie de la semi-fluidité.

XV. **Action des glaciers sur leur fond.**

Roches moutonnées. — Limite des roches moutonnées et polies. — Galets striés, rayés.

Cartes et planches.

A. Rive gauche du glacier de l'Aar. — B. Stratification du Finsteraar. — C. Stratification du Lauteraar.

I. **Réseau trigonométrique** de la carte du glacier inférieur de l'Aar et profil longitudinal de la grande moraine médiane.

II. **Carte du glacier inférieur de l'Aar**, levée en 1842 sous la direction de **M. Agassiz**, par **M. Jean Wild**, ingénieur. Échelle de 1 pour 10,000 mètres.

III. **Carte orographique du glacier de l'Aar**, montrant les détails de la stratification et de l'origine des glaciers de second ordre, dessinée par **J. M. Stengel**, ingénieur, en 1846.

IV. **Bande transversale.** Bande de 150 mètres de largeur à travers le glacier inférieur de l'Aar, levée au mois de juillet 1842. Plan et deux profils; échelle de 1 pour 2000 mètres.

V. **Structure des glaciers.** — VI. **Structure de la glace.** — VII. **Stratification des glaciers.** — VIII. **Couches.** — **Bandes bleues.** — **Crevasses.** — IX. **Détails relatifs à la progression et à l'ablation.**

AGASSIZ (L.).

DISCOURS D'OUVERTURE DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES A NEUCHATEL, le 24 juillet 1837. — Contient le premier exposé de la théorie de l'auteur qui se trouve modifiée de différentes manières dans ses écrits subséquents.

NOTICE SUR LES GLACIERS. Biblioth. univ. de Genève, t. XX, 1839, p. 382. Bullet. de la Société géolog. de France, t. IX, p. 443. — Reproduit en tête des *Excursions dans les Alpes*, par **E. Desor.**

THE GLACIAL THEORY AND IT RECENT PROGRESS. Edinb. n. ph. journal, 1842, t. XXXIII, p. 217. Biblioth. univ. de Genève, 1842, t. XLI, p. 118. — Contient un exposé des principaux résultats obtenus pendant le séjour de l'auteur sur le glacier de l'Aar en 1842.

AGASSIZ (L.).

LETTRE A M. ARAGO. — Edinb. n. ph. journal, 1842, t. XXXIII, p. 389. Comptes rendus de l'Acad., t. XV, p. 284 et 435. Institut X, p. 278, 305, 359. Leonhard und Bronn, N. Jahrb. f. Min., 1843, p. 364. — Contient un exposé des principaux résultats obtenus pendant le séjour de l'auteur sur le glacier de l'Aar en 1842.

AGASSIZ (L.).

SUR LA DÉTERMINATION EXACTE DE LA LIMITE DES NEIGES ÉTERNELLES[1] EN UN POINT DONNÉ. — Comptes rendus de l'Acad., 1843, t. XVI, p. 752. Poggend. Ann. der Phys. und Chem., t. LIX, p. 342.

AGASSIZ (L.).

EXPOSÉ ABRÉGÉ DE LA STRATIFICATION DES GLACIERS AVEC DES COUPES. — L. et Br., N. Jahrb. für Min., 1843, p. 84 et 86.

AGASSIZ (L.).

QUEL EST L'AGE DES PLUS GRANDS GLACIERS DES ALPES SUISSES? — Lettre à **M. Arago.** Comptes rendus de l'Acad. 1843, t. XVI, p. 678.

AGASSIZ (L.)

EXPÉRIENCES SUR LA MANIÈRE DONT PROGRESSENT LES BLOCS DE GLACE PLACÉS SUR DES PLANS INCLINÉS DIVERS. — Bullet. de la Société de Neuchâtel, 1843. L. et Br., N. Jahrb. für Min., 1844, p. 620.

AGASSIZ (L.).

PHÉNOMÈNES ERRATIQUES DANS LES ENVIRONS DU LAC SUPÉRIEUR (Amérique). — Extrait de l'ouvrage ayant pour titre *Lake superior*, par **L. Agassiz.** Boston 1850, in-8°. Archiv. des sciences phys. et natur. de Genève (voy. les chap. A dans les *Matériaux pour l'étude des glaciers*, t. II, t. III).

[1] D. A. Neiges temporaires.

AGASSIZ (L.).

NOMENCLATOR ZOOLOGICUS, continens nomina systematica generum animalium, tam viventium quam fossilium secundum ordinem alphabeticum disposita, adjectis auctoribus, libris in quibus reperiuntur, anno editionis, etymologia et familiis ad quas pertinent in variis classibus. — Soleure 1842-1847, gr. in-8°, publié en 12 livraisons. L'ouvrage est complet.

AGASSIZ (L.).

NOMENCLATORIS ZOOLOGICI INDEX UNIVERSALIS continens nomina systematica classium, ordinum, familiarum et generum animalium omnium, tam viventium quam fossilium etc. Soleure 1842, in-12.

AGASSIZ (L.).

LAKE SUPERIOR. — Its physical character, vegetation and animals compared with those of other and simular regions with contributions by **L. Leconte**, **G. Gould**, **Cabot**, **W. Harris** etc. — Boston 1850, 1 vol. in-8°, 17 planches. Phénomène erratique extrait de ce mémoire des Arch. des sc. phys. et natur. de Genève, et inséré dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*, t. III, terrain erratique.

AGASSIZ (L.) et **STRICKLAND.**

BIBLIOGRAPHIA ZOOLOGIÆ ET GEOLOGIÆ. — A general catalogue of all books and memoires on zoology, corrected and edited by **H. E. Strickland.** London 1848-1850, 4 vol. in-8°.

ALTMANN (Joh. Georg, de Zofingen).

VERSUCH EINER HISTORISCHEN UND PHYSIKALISCHEN BESCHREIBUNG DER HELVETISCHEN EISBERGE. — Zweite Auflage. Zürich 1753, in-8°, 271 pages. — 2 Illustrations. Glacier inférieur du Grindelwald. Glacier de l'Unteraar. Pente terminale et emplacement des grottes de cristaux.

I. Von den helvetischen Eisbergen insgemein und derselben Beschaffenheit überhaupt. Citation des auteurs qui ont écrit sur les glaciers : **Stumpf**, **Simmler**, **Gessner**, **Hottinger**, **Lang**, **Bourget**, **Scheuchzer**, **Cappeler**, doct. en méd. à Lucerne.

II. Erklärung des vorgesetzten Kupferblattes. — C'est la planche première représentant le glacier inférieur de Grindelwald.

III. Verschiedene Anmerkungen über die Natur und Beschaffenheit des Eismeers und der Gletscher. — Description du glacier inférieur du Grindelwald, son mouvement. Ancienne extension des glaciers et citation d'un passage du Grindelwald dans le Valais, qui n'est plus praticable.

IV. Untersuchung von der Natur und Eigenschaft des Eises auf den Alpen sammt etwelchen Anmerkungen über die Eisberge. — La glace de glacier d'après **Stumpf** est d'une tout autre nature que la glace ordinaire, c'est un intermédiaire entre les cristaux et la glace. Les cristaux qu'on trouve dans les montagnes ne sont autre chose que de certaines eaux qui, par suite de l'âge, ont perdu leur matière liquide et sont devenus solides.

Altmann dit dans le même chapitre : « Die Naturlehre war vor ein paar hundert Jahren durch die Experimente, so nach der Zeit gemacht, noch nicht festgesetzt. Die Weltweisheit war durch die **barbarische Schulfuchserei** auf den höchsten Grad der Dunkelheit gestiegen, zu welchem sie sich in unsern Zeiten durch die eingeführten scholastischen Kunstwörter wieder zu neigen scheinet, und die **ungelehrte Geistlichkeit** überredete die gemeinen Leute solche Dinge die von allem Grund der Wahrheit weit entfernt waren. »

Altmann désigne les avalanches par *Windlauinen* oder *Staublauinen*, et par *Grundlauinen* oder *Schlaglauinen*.

V. Umkreis oder Grenzen der helvetischen Eisberge. — Le Rhône est désigné par *Rhodan*.

VI. Savoyische Eisberge und Gletscher. Lettre signée Windhamm [1]. Description d'une course dans la vallée de Chamounix. Un Anglais, nommé **Pocock**, qui a beaucoup voyagé en Orient, et plusieurs de ses compagnons de voyage, huit personnes en tout, quittent Genève le 19 juin 1741, armés de fusils, de pistolets et de sabres, et prennent gîte le premier jour à Servotz. Le lendemain, ils campèrent sous une tente dans les environs de Chamounix. Les voyageurs montent aux glaciers, et à leur retour ils donnent la description suivante : « Man stelle sich vor ein Meer so durch starke Wellen ungestühm gemacht ist, und plötzlich zugefrieren könne, so wird man sich einen nicht unebenen Begriff von diesen Eisbergen machen. »

VII. Von den Gletschern auf dem Grimselberg und den alldort sich befindlichen Cristallgruben. — Les glaciers du Grimsel (glaciers de l'Aar) et les grottes de cristaux. **Altmann** insère dans sa publication une lettre de **Cappeler** (docteur en médecine, de Lucerne) qui donne la description exacte de la pente terminale du glacier inférieur de l'Aar et celle des cavernes de cristaux qui étaient alors en exploitation, le tout accompagné d'une carte topographique très-détaillée. Ces observations sont décrites parfaitement et minutieusement; ce sont de précieux documents sur l'extension du glacier de l'Aar inférieur, glacier qui est en observation depuis grand nombre d'années [2]. A la fin de sa publication, **Altmann** démontre clairement qu'**Annibal** avec son armée n'a pas passé les Alpes par le grand Saint-Bernard, mais par le Mont-Cenis.

ALPINE CLUB, voy. **BALL JOHN.**

ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE, par **MM. Chevreul, Dumas, Pelouze, Boussingault, de Senarmont**, avec une revue des travaux de chimie et de physique publiés à l'étranger, par **MM. Wurtz** et **Verdés**, paraissant le premier de chaque mois. Paris, Victor Masson et fils, place de l'École-de-Médecine.

ANNALES DES MINES, rédigées par les ingénieurs des mines, sous la direction de **MM. Cordier, Élie de Beaumont** et **Combes**, membres de l'Académie des sciences et inspecteurs généraux des mines; **de Boureuil, Thirria, Levallon, Marot, Lorieux** et **de Billy**, inspecteurs généraux des mines, **de Senarmont**, membre de l'Académie des sciences; **Pierard, de Villeneuve, Callon** et **Couche**, ingénieurs en chef des mines; **de Cheppe**, ancien chef de la division des mines; **Rivot** et **Delesse**, ingénieurs des mines. Les *Annales des mines* paraissent régulièrement tous les deux mois depuis 1816 jusqu'en 1861. 1816 à 1831, 22 vol. in-8°; 1832 à 1861, 13 vol. in-8° avec planches.

ANNALES DES PONTS ET CHAUSSÉES.

Livraisons de 15 à 20 feuilles in-8°, avec planches, tous les deux mois. Commencées en 1831.

ANNUAIRE MÉTÉOROLOGIQUE DE FRANCE.

Par MM. **J. Haeghens, Ch. Martins** et **A. Bérigny**. Années 1849, 1850, 1851, 1852. — 4 vol. in-8°, planches et tableaux. Les publications de la Société météorologique de France font suite à l'Annuaire météorologique.

ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES.

Supplément à la bibliothèque universelle de Genève, par **MM. de la Rive, Marignac** et **J. Pictet**. Ce supplément paraît depuis 1846, le 15 de chaque mois, par

1 *Helvetisches Journal* von 1743.

D. A. Cette lettre très-intéressante sous tous les rapports est insérée en langue allemande dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*.

2 D. A. Cette lettre et les plans qui l'accompagnent sont insérés dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*.

cahiers de 100 pages, terminé par un bulletin scientifique imprimé en plus petits caractères, et par les tableaux des observations météorologiques faites à Genève et au grand Saint-Bernard. De toutes les publications scientifiques (physiques du globe), les archives des sciences physiques et naturelles publiées à Genève, est celle qui contient le plus de matériaux pour l'étude des glaciers. Cherbuliez et Cie, à Genève et à Paris.

ARCHIAC (D.).

HISTOIRE DES PROGRÈS DE LA GÉOLOGIE. — Publiée par la Société géologique de France, 1834 à 1860, 7 vol. in-8°.

B

BABINGTON (B., docteur).

L'ÉVAPORATION SPONTANÉE. — Archiv. des sciences phys. et nat. de Genève, t. VIII, n° 31, juillet 1860, p. 235.

BADEFELD (Éd.).

Œtzthal (Tyrol). Messager tyrolien, 1825, nos 91 et 101, et 1829, nos 96 et 98, contient des renseignements sur les glaciers de cette vallée.

BÆDEKER (K.).

DIE SCHWEIZ, DIE ITALIENISCHEN SEEN. HANDBUCH FÜR REISENDE. 1 vol. in-16, illustré. Coblenz, Verlag von Karl Bædeker. 1859. C'est le manuel classique pour les touristes en Suisse. Il est traduit en français et en anglais.

BALL (John. M. R. T. A. E. L. S.), president of the Alpine-Club.

PEAKS, PASSES AND GLACIERS, a series of excursions by members of the Alpine-Club. Third edition. London. Grenn-Longmann et Roberts 1859. 1 vol. in-8°. Cartes, illustrations, vignettes nombreuses.

I. The passage of the Fenêtre. From the col de Balme to the val Ferret, by the glacier du Tour, the glacier de Trient and the glacier de Salena by **A. Wills** (M. A.), août 1857. **A. Wills. B. W.** Guides : *Auguste Balmat* et *François Cachat*.

II. A day among the seracs of the glacier du Géant from the garden, by **J. Tyndall**, F. R. S. Juillet 1857. **J. Tyndall.** Guide : *Édouard Simon*.

III. Notes of excursion on the west side of Mont-Blanc including the col de Miage, by **P. W. Hawkins.** M. A. août 1856. **P. W. Hawkins, J. L. Davies, Watson Esq., Rev. F. J. A. Hort.** Guides : *Ortenier*, *Molard*, *Cuidet*, *Hoste* et les deux *Jacquet*.

IV. The mountains of Bagnes with the ascents of the Velan 12,441 english f. (3792 mètres), Combine and Graffencere 14,134 eng. f. (4308 mètres) and the col du Mont-Rouge, by **Mathews** (Jun. M. A.). — Carte topographique, montagnes et glaciers de Bagnes. Illustration de la vue depuis le chalet de Corbessière.

V. From Zermatt to the val d'Anniviers, by the Trift Pass 11,378 eng. f. (3468 mètres), août 1857. **T. W. Hinschliff. Walters.** Guides : *Cachat*, *Johann zum Taugwald ; Kronig*, jeune homme porteur de bagages.

VI. Passage of the schwarz Thor 12,700 eng. f. (3870 mètres), from Zermatt to Ayas, by **J. Ball** (M. R. I. F. L. S.), août 1845. Guide : *Mathias Taugwald*.

VII. An ascent of one of the Mischabel Hörner, 14,941 eng. f. (4554 mètres), called the Dom, by the **Rev. J. L. J. Davies** (M. A.), septembre 1858. **Davies.** Guides : *Johann zum Taugwald*, *Kronig*, jeune homme comme porteur de bagages. Illustrations.

VIII. Ascent of the Pletschhorn and the Alleinhorn (4060 mètres), by **E. L. Ames** (M. A.), août 1854. **E. L. Ames.** Trois compagnons de voyage et plusieurs guides. Carte topographique du Saasgrat et du Fletschhorn.

IX. Ascent of the Schreckhorn, by **Anderson.** Guides : *Christian Almer*, *Peter Bohren* et plusieurs porteurs. Illustrations et carte topographique des glaciers de l'Oberland bernois.

X. The Grimsel to the Grindelwald (passage de la Strahleck), by **J. Ball** (M. R. I. A. F. L. S.), septembre 1852. **J. Ball** et ses compagnons de voyage. Guides : *Zibach fils* et plusieurs porteurs.

XI. Ascent of the Finster-Aarhorn (4275 mètres), by **Rev. J. P. Hardy** (B. D.), août 1857. **J. F. Hardy. Ellis** of Sidney college, **Kennedy, John Mathews** of St. Johns. Guides : *Johannes Jaun*, de Meiringen, *Auguste Simond*, *Jean-Baptiste Croz*, de Chamounix, et deux porteurs.

XII. Excursion from the Ægishorn to the Mönch-Sattel, or col de la Jungfrau, by **E. M. Bunbury** (M. A.), septembre 1858.

XIII. Wildstrubel and Oldenhorn, by **T. W. Hinchliff** (M. A.), septembre 1857. **T. W. Hinchliff, Bradshaw, Smith.** Guides : *Zacharie Cachat*, de Chamounix, et autres de la localité.

XIV. A night-adventure on the Bristenstock, by **E. S. Kennedy** (B. A.), juillet 1857. **E. S. Kennedy, Hardy, Ellis.**

XV. The Baths of Stachelberg, and the heighs and the passes in the vicinity, Klausenpass, Klönthal, Tödi. Pass of the Sandgrat. Segne-Pass, Martinsloch, Confuser thal, by **R. W. R. Forster**, septembre 1857. Carte topographique des Alpes de Glarus et localités environnantes. Illustration Martinsloch. Segne-Pass vu depuis sud-est.

XVI[1]. The old glacier of Swizerland and north Wales (Angleterre), by **A. C. Ramsay** (F. R. S.). Cartes et illustrations nombreuses.

XVII. Ascent of the Ætna (3237 mètres altitude), by **Rev. J. F. Hardy** (B. D.), mai 1858. **Appendix.** Table of the heights of the chief mountains in the chain of the Alpes including all above 12,000 engl. f. (3657 mètres).

BAUERKELLER.

RELIEFS DE LA SUISSE ET DES PAYS LIMITROPHES. Carte topographique avec indication des hauteurs.

BEAUMONT (Élie de).

LEÇONS DE GÉOLOGIE PRATIQUE PROFESSÉES AU COLLÉGE DE FRANCE. 3 vol. avec planches nombreuses. Paris et Strasbourg. 1845.

BEAUMONT (Élie de).

REMARQUES SUR DEUX POINTS DE LA THÉORIE DES GLACIERS, et note sur les pentes de la limite supérieure de la zone erratique, sur leur comparaison avec les pentes des glaciers et celle des cours d'eau. Annales de la Société géologique de France. 1842. Institut. 1842, t. X, p. 300. Leonh. u. Br. N. Jahrb., 1842, p. 855. Biblioth. univ. de Genève, 1842, t. XLI, p. 184. Ed. n. ph. Journ. 1843, vol. XXXIV, p. 110.

BEAUMONT (Élie de).

SYSTÈME DES MONTAGNES. Paris 1853, 3 vol. in-18.

BEAUMONT (Élie de) et **DUFRENOY.**

CARTE GÉOLOGIQUE DE FRANCE. Six feuilles grand aigle. — Explication de cette carte, 4 vol. in-4°.

[1] D. A. Ce chapitre, par **M. Ramsay**, terrain erratique du nord du pays de Galles (Angleterre), comparé au terrain erratique de la Suisse, est imprimé en entier dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*. Voy. t. III, terrains erratiques, chap R.

BECK (Édouard).

RELIEF DE L'OBERLAND BERNOIS. Berne. Aarziehli. 26.

BENOIT (Émile)[1].

ESSAI SUR LES ANCIENS GLACIERS DU JURA. — Actes de la Société helvétique des sciences naturelles à Porentruy, 38e session. 1853.

BERLEPSCH (H. A.).

DIE ALPEN IN NATUR UND LEBENSBILDERN. — Mit 16 Illustrationen und einem Titelbilde in Tondruck, nach Originalzeichnungen, von **Emil Bittmeyer.** St.-Gallen u. Zürich 1861, 1 vol. gr. in-8°, 441 pages. Le chapitre *Alpenspitzen* (pics, sommets), p. 247 à 286, sera lu avec intérêt par les glaciéristes. Le *Goldauer-Bergsturz* (éboulements, avalanches de Goldau), p. 45 à 64, est parfaitement décrit.

BERNABÉ (Camille, photographe à Lyon).

VUES PHOTOGRAPHIQUES ET STÉOROSCOPES nombreux des hautes régions des Alpes.

BERTOLONI.

MANTISSA PLANTARUM FLORÆ ALPIUM APUANARUM. Bononiæ 1832, in-4°.

BEUDANT (F. S.).

COURS ÉLÉMENTAIRE D'HISTOIRE NATURELLE. Minéralogie, géologie. — 2 vol. in-8°. Paris, Fortin-Masson et Cie, place de l'École-de-Médecine.

BISELX.

NOTICE SUR L'HISTOIRE NATURELLE DU MONT SAINT-BERNARD. — Biblioth. univ. de Genève, 1819, t. XI, p. 205; t. XII, p. 43. Gilberts, Annuaire de physique, t. LXIV, p. 183.

BISCHOFF (G.).

EINIGE PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE BEOBACHTUNGEN IN DEN SCHWEIZERALPEN. — Pogg. Ann. der Phys., 1836, t. XXXVII, p. 259. L'auteur signale l'effet réfrigérant de l'évaporation. Il parle de la formation des baignoires qu'il attribue aux particules d'eau chaude qui tendent à gagner le fond, et à la composition de l'air qui s'échappe des glaciers.

BISCHOFF (G.).

DIE GLETSCHER IN IHRER BEZIEHUNG ZUR HEBUNG DER ALPEN, zur Contraktion der kristallinischen Formationen und zu den erratischen Geschieben.

BISCHOFF (de Bonn).

DIE WÆRMELEHRE. Contient de nombreux détails sur les glaciers et leurs rapports avec la chaleur terrestre.

BISCHOFF.

LEHRBUCH DER CHEMISCHEN UND PHYSIKALISCHEN GEOLOGIE.

BISSON FRÈRES (photographes à Paris, rue Garancière).

Vues photographiques des hautes régions des Alpes et glaciers.

BLANC (Chanoine).

EXAMEN DES TRAVAUX AU GLACIER DE GETROZ.

BLANCHET (Rod., de Lausanne).

TERRAIN ERRATIQUE DU BASSIN DU LÉMAN ET DE LA VALLÉE DU RHÔNE, DE LYON A LA MER. 1 vol. in-8°, 36 pages. Carte du glacier du Rhône dans le bassin du Léman pendant la période alluvienne. Lausanne 1844. Librairie de George Bridel, éditeur.

[1] D. A. Ce mémoire est inséré dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*. Voy. chap. *Phénomènes erratiques*.

BLANCHET (Rod.).

Essai sur l'histoire naturelle des environs de Vevey. 1843.

BLANCHET (Rod.).

Notice sur la grêle qui a ravagé le canton de Vaud le 23 août 1850, et sur quelques phénomènes météorologiques du bassin du Léman.

BOISSIER (Edm.).

Voyage botanique dans le midi de l'Espagne. Paris 1839 à 1845, 2 vol. grand in-4°, 204 planches coloriées.

BOUCHEPORN (Félix, ingénieur des mines).

Études sur l'histoire de la terre et sur la cause des révolutions de sa surface. 1 vol. in-8°, 1844.

BOURGUET (Louis).

Pétrifications de la Suisse.

BOUSSINGAULT.

Recherches sur la composition de l'air qui se trouve dans les pores de la neige. Comptes rendus de l'Académie, 1841. Biblioth. univ. de Genève, 1841, t. XXXI, p. 399.

BOUSSINGAULT.

Sur le rayonnement de la neige. Extrait d'une lettre à **M. Arago.** Comptes rendus de l'Académie, t. XIV, p. 405. Pogg. Ann. der Phys., liv. VI, p. 604.

BRAUN (photographe à Dornach, près Mulhouse).

Stéréoscopes très-nombreux des hautes régions des Alpes et des glaciers.

BRAVAIS (A.).

Mémoire relatif aux lignes d'ancien niveau de la mer dans le Finmark. Commission du Nord. Voyages en Laponie, au Spitzberg et aux Iles Feroë, en 1838, 1839, 1840, sur la corvette *la Recherche*, t. I^er^, p. 1 à 137. Paris, Arthur Bertrand, éditeur.

BRAVAIS et **MARTINS.**

Rapport adressé a M. Villemain, ministre de l'instruction purlique, sur leur mission scientifique dans les Alpes et leur ascension au Mont-Blanc. Moniteur du 18 septembre et 27 octobre 1844. Revue scientifique et industrielle de Quesneville, 1844.

BRONGNIART (Alex.).

Tableau des terrains qui composent l'écorce du globe ou Essai sur la structure de la partie connue de la terre. Paris 1829, in-8°.

BRONGNIART (Alex.).

Classification et caractères minéralogiques des roches. Paris 1827, in-8°.

BRONGNIART (Ad.).

Considérations sur la nature des végétaux qui ont couvert la surface de la terre en diverses époques de sa formation.

BRONN (H.).

Untersuchungen über die Entwickelungsgesetze der organischen Welt, während der Bildungszeit unserer Erdoberfläche. Stuttgart 1858, 1 vol. in-8°, 500 pages. Extrait de ce mémoire dans les Arch. des sciences phys. et nat. de Genève, t. IV, n° 15, mars 1859.

BRUNNER (C.).

Sur un moyen de mesurer la densité de la glace. Institut, 2 juillet 1845, n° 601. Biblioth. univ. de Genève, 1845, t. LV, p. 145. Pogg. Ann. der Phys., 1845, vol. LXIV.

L'auteur démontre que la glace est de tous les corps solides celui qui se contracte le plus. Il en résulte par conséquent que, tandis que l'eau sous forme de liquide se dilate par un abaissement de température au-dessous de + 4°, la glace ou l'eau solide se contracte à mesure que la température descend au-dessous de zéro.

BUCH (Léopold de).

BEMERKUNGEN ÜBER DAS BERNERGEBIRGE. Abhandlungen der Acad. Berlin 1814-1815, p. 105-112.

BUCH (Léopold de).

VEGETATIONSGRENZEN IN WALLIS UND SAVOYEN, zwischen 45 1/4 Grad und 46 1/2 Grad N. B., verglichen mit den Grenzen in den nördlichen Schweizer-Alpen. Geognostische Beobachtungen auf Reisen in Deutschland und Italien. Berlin 1802, 2 vol.

BUCH (L. von).

UEBER DIE GRENZEN DES EWIGEN SCHNEES. Gilb. Ann. der Phys., vol. XLI.

BUCKLAND (William, professeur à l'Université d'Oxford).

LA GÉOLOGIE ET LA MINÉRALOGIE DANS LEURS RAPPORTS AVEC LA THÉOLOGIE NATURELLE. Traduit de l'anglais, par **L. Doyere.** — 2 vol. in-8°, 2 cartes géologiques et 61 pl. de fossiles. Paris 1838, Crochard et C^ie^, place de l'École-de-Médecine, 13.

BUCKLAND (W.).

RELIQUIÆ DILUVIANÆ : or observations on the organic remains contained in caves and diluvial gravel and on other geological phenomena, attesting the action of an universal deluge, seconde édition. Londres 1824, 1 vol. in-4°, 27 planches et cartes.

BUFF (H. Dr).

ZUR PHYSIK DER ERDE. Einfluss der Schwere und Wärme auf die Natur der Erde. 1 vol. in-8°. Braunschweig, Friederich Vieweg u. Sohn.

BULLETINS DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ MÉTÉOROLOGIQUE DE FRANCE.

Publications mensuelles depuis 1853; grand nombre de tableaux météorologiques.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

BULLETIN DES SOCIÉTÉS DES SCIENCES NATURELLES de Berne, Neuchâtel, Zurich, Bâle et d'autres cantons de la Suisse.

BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE.

Revue suisse et étrangère. Publication mensuelle à Genève.

C

CAPPELER (Moritz Anton, de Lucerne[1]).

VON DEN GLETSCHERN AUF DEM GRIMSELBERG, UND DEN ALLDORT SICH BEFINDLICHEN KRYSTALLGRUBEN (**Glacier inférieur de l'Aar et grottes de cristaux**). Cette description se trouve sous forme de lettre signée **M. A. Cappeler**, dans l'ouvrage d'**Altmann** (**J. G.**), 1753, p. 128 et suiv., illustré d'une planche qui représente la pente terminale du glacier de l'Aar jusqu'au Grimsel, et les plans et coupes des grottes de cristaux. **Cappeler** est décédé à Münster en 1769.

[1] D. A. Voy. dans la liste des auteurs, **Altmann.** Cette lettre et les plans qui l'accompagnent sont insérés dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers.* Voy. paragraphe **Cappeler.**

CAPPELER (M. A.).

PHYSIKALISCHE BESCHREIBUNG DES PILATUS UND SEINER UMGEBUNG. Siècle passé.

CHALANDE (Musée Chalande à Neuchâtel, Suisse).

Le Musée Chalande de Neuchâtel renferme les mammifères et les oiseaux des Alpes Suisses groupés par familles.

CHAMPION.

LES INONDATIONS EN FRANCE, depuis le sixième siècle jusqu'à nos jours. 4 vol. in-8°.

CHARPENTIER (Jean de, directeur des mines du canton de Vaud).

ESSAI SUR LA CONSTITUTION GÉOGNOSTIQUE DES PYRÉNÉES. Renferme des détails sur la forme et l'étendue des Pyrénées. Paris 1823, 1 vol. in-8°, avec cartes.

CHARPENTIER (J. de)[1].

ESSAI SUR LES GLACIERS ET LE TERRAIN ERRATIQUE DE LA VALLÉE DU RHÔNE. Lausanne 1841, 1 vol. in-8°, 363 pages ; vignettes, planches. Carte du terrain erratique du bassin du Rhône. Ouvrage fondamental.

CHARPENTIER (J. de).

UEBER GLETSCHER. Gilb. Ann. der Phys., vol. LXIII.

CHARPENTIER (J. de).

GLACIER DE GÉTROZ DANS LA VALLÉE DE BAGNES. Description de la catastrophe. 1818. Biblioth. univ. de Genève, 1817, n° 7. Meissners Naturanzeiger.

CHARPENTIER (J. de).

PREMIÈRE ET SECONDE COURSE A L'ÉBOULEMENT DU GLACIER DE GÉTROZ (VALLÉE DE BAGNES). Vevey, mai 1818, et juin 1821.

CHARPENTIER (J. de).

SUR L'HYPOTHÈSE QUI ATTRIBUE LES PHÉNOMÈNES ERRATIQUES DES PYRÉNÉES A UNE FONTE SUBITE DES GLACIERS. Congrès scientifique de Milan. Septembre 1844. Biblioth. univ. de Genève. Janvier 1845.

COLIN (ingénieur en chef des ponts et chaussées).

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR LES GLISSEMENTS DES TERRAINS ARGILEUX, et considérations sur quelques principes de mécanique terrestre. 2 vol. in-4°, planches.

COLLOMB (Édouard)[2].

1845. STRUCTURE DES COUCHES DE NEIGE DANS LES VOSGES. Description des effets produits par une avalanche tombée au fond de Wildenstein (Vosges) avec coupes. Lettre à **M. Élie de Beaumont**, Bullet. de la Soc. géol. de France, 2e série, t. II, p. 391.

1845. SUR LES TRACES DU PHÉNOMÈNE ERRATIQUE DANS LES VOSGES. Expériences sur la disparition des stries des galets glaciaires, avec dessin. Bull. de la Soc. géol. de France, t. II, p. 506.

1845. SUR LES EFFETS DES GRANDS FROIDS DE L'HIVER 1845 DANS LES VOSGES. Bull. de la Soc. géol. de France, t. II, p. 394.

[1] D. A. Les chapitres importants de l'ouvrage fondamental de **M. de Charpentier** sont imprimés dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*. Voy. les paragraphes C, Terrain erratique dans les Alpes et glaciers en activité.

[2] D. A. **Édouard Collomb** a habité Wesserling (vallée de Saint-Amarin, Haut-Rhin) pendant un grand nombre d'années. Cette localité est une station par excellence pour l'étude des phénomènes erratiques. Cet ami, géologue et glacialiste passionné, a parcouru les Vosges et en a fait une étude spéciale sous le rapport géologique et glaciaire. Il a visité grand nombre de nos sublimes glaciers des Alpes et a fait des séjours nombreux au pavillon de l'Aar. En compagnie de **M. de Verneuil**, il a exploré l'Espagne à différentes reprises. Les publications d'**Édouard Collomb** sont nombreuses. Je les transcris dans l'ordre chronologique.

1845. Sur certains mouvements observés dans les neiges des Vosges avant leur fusion. Comptes rendus de l'Acad. des sciences. Paris, t. XXI, p. 327.

1845 [1]. Lettre au président de la Société des sciences naturelles du Haut-Rhin, sur la nouvelle théorie de **M. de Boucheporn** : Sur l'histoire de la terre et les causes des révolutions de sa surface, avec coupes et tableaux. Comptes rendus mensuels des séances de la Société des sciences naturelles du Haut-Rhin, n° 4, juillet 1845, p. 311.

1846. Nouvelles observations sur le terrain erratique des Vosges. Seconde lettre adressée à **M. de Charpentier.** Suppl. à la Biblioth. univ. de Genève, t. 1er, p. 259.

1846. Observations relatives au phénomène erratique des Vosges. Comptes rendus de l'Acad. des sciences. Paris, t. XXII, p. 172.

1846 [2]. Preuves de l'existence d'anciens glaciers dans les vallées des Vosges. Du terrain erratique de cette contrée, avec cartes, coupes, vignettes, dessins, in-8°, 1846, Paris, Victor Masson. Ouvrage fondamental.

1846. Ancienne extension des glaciers des Alpes, avec coupes. Lettre à **M. Ch. Martins.** Bull. de la Soc. géol. de France, t. IV, p. 176.

1846. Note sur les dépôts erratiques des Vosges. Pourquoi dans les anciennes moraines des Vosges les matériaux roulés et usés sont-ils beaucoup plus abondants que ceux à angles vifs, contrairement à ce qui se remarque en Suisse, où les moraines en voie de formation sont presque en entier composées de matériaux anguleux? Bull. de la Soc. géol. de France, t. IV, p. 216.

1846. Sur quelques vallées a moraines des Vosges. Lettre au président de la Soc. géol. de France. Bull., t. III, p. 180 et 187.

1846. Sur les Karrenfelder observés dans les Vosges. Lettre à **M. Ch. Martins.** Bull. de la Soc. géol. de France, t. III, p. 412.

1846. Des galets rayés dont l'origine n'est pas erratique. Lettre à **M. Ch. Martins.** Bull. de la Soc. géol. de France, t. III, p. 534.

1846. Sur les glaciers temporaires des Vosges. Suppl. à la Biblioth. univ. de Genève, t. III, p. 269.

1846. Faits pour servir a l'histoire du terrain erratique. Comparaison des phénomènes modernes avec les phénomènes anciens. Suppl. à la Biblioth. univ. de Genève, t. III, p. 211.

1846. Sur les galets striés. Différence entre ceux des moraines des Vosges et ceux des Alpes. Bull. de la Soc. géol. de France, t. IV, p. 301.

1847. Nouvelles observations sur l'ancien glacier de Wesserling. La pente moyenne évaluée à 5,125 p. 100. La masse calculée au minimum à 10 milliards de mètres cubes de glace. Bull. de la Soc. géol. de France, t. IV, p. 1158.

1847. Résultats sommaires d'une exploration faite dans les Vosges avec la Société géologique de France. Suppl. à la Biblioth. univ. de Genève, t. VI, p. 199.

1847. De quelques particularités relatives a la forme extérieure des anciennes moraines des Vosges. Bull. de la Soc. géol. de France, t. IV, p. 380.

1847. Note sur les neiges et les avalanches des Vosges. Lettre à **M. Ch. Martins.** Bull. de la Soc. géol. de France, t. IV, p. 1047.

1848. Mémoire sur un petit glacier temporaire des Vosges. Observations faites en janvier et février 1848. Bull. de la Soc. géol. de France, t. V, p. 278.

[1] D. A. La Société des sciences naturelles du Haut-Rhin a été fondée en 1845 par **Dollfuss-Ausset**, président, et **Édouard Collomb**, secrétaire. Cette Société, composée de deux membres seulement, a fait pendant six mois des publications mensuelles. Depuis cette époque, elle tient ses réunions au pavillon de l'Adr, à 2404 mètres altitude, toutes les années en août.

[2] D. A. Grand nombre de faits et d'observations de cette publication sont insérés dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*, en paragraphes précédés des initiales E. C. (Édouard Collomb).

1848. Du terrain erratique. Mémoires de la Société d'émulation du Doubs, 3e vol. p. 85.

1848. Note sur la marche compliquée des blocs erratiques faisant table à la surface des glaciers. Dessins. Bull. de la Soc. géol. de France, t. VI, p. 161.

1848. Compte rendu de l'ouvrage de M. Lecoq sur les glaciers et les climats. Biblioth. univ. de Genève, t. VII, p. 194.

1848. Nouvelles observations faites sur un petit glacier temporaire des Vosges. Biblioth. univ. de Genève, t. IX, p. 29.

1849. Observation sur le terrain quaternaire du bassin du Rhin et des relations d'âge qui existent entre le terrain de la plaine et celui de la montagne. De l'origine du Lehm, avec coupes et planches. Bull. de la Soc. géol. de France, t. VI, p. 479.

1849. Envahissement séculaire des glaciers des Alpes. Biblioth. univ., t. X, p. 80.

1850. Notice sur le moment d'apparition des anciens glaciers a la surface du sol dans l'Europe centrale, avec planches. Bull. de la Soc. géol. de France, t. VIII, p. 72. Comptes rendus de l'Acad. des sciences, t. XXXI, p. 709.

1851. Lettres a M. Constant Prévost. Sur la moraine du lac du Ballon de Guebwiller et sur les blocs erratiques du col du Bramont dans les Vosges, avec coupes et dessins. Bull. de la Soc. géol. de France, t. IX, p. 89.

1852. Notice sur les blocs erratiques et les galets rayés des environs de Lyon, avec coupe. Bull. de la Soc. géol. de France, t. IX, p. 244.

1857. Mémoire sur les glaciers actuels. Résumé des observations faites sur les glaciers dans ces derniers temps, avec planches. Annales des mines.

1860. Sur l'existence de l'homme sur la terre antérieurement a l'apparition des anciens glaciers. Lettre à M. Alph. Favre. Archiv. des sciences phys. Gen., t. VIII, p. 200.

1860. De l'homme fossile dans ses rapports avec l'ancienne extension des glaciers, avec coupes. Lettre à M. Desor. Bull. de la Société des sciences nat. de Neuchâtel, t. V.

CORDA (A. C. J.).

Beitræge zur Flora der Vorwelt. Prag 1845. 1 vol. in-4°, 60 planches.

CRÉTINISME EN SUISSE.

Actes de la Société helvétique des sciences naturelles. Fribourg 1840.

CUNNINGHAM.

Limite des neiges éternelles dans l'Himalaya. Ed. n. phil. Journ., XLVIII, 1850, p. 243. Journ. of the assoc. of Bengal. N. série XXXI, 1849, p. 694.

CURTIS.

The Botanical Magazine. London 1787 à 1815. 42 vol. in-8°, 1770 planches.

CUVIER (G.).

Le règne animal. 262 livraisons, chacune de 3 ou 4 planches, et d'une feuille de texte in-8°, ensemble 10 vol. avec 10 atlas contenant 993 planches. Paris, Fortin-Masson et Cie, place de l'École-de-Médecine, 1.

CUVIER (G.).

Discours sur les révolutions de la surface du globe et sur les changements qu'elles ont produits sur le règne animal. Paris 1840, in-18.

D

DARCET.

SUR L'ÉTAT ACTUEL DES MONTAGNES DES PYRÉNÉES et sur les causes de leur dégradation. Paris 1776, in-8°.

DARWIN (Charles M. A., F. R. S. and F. G. S.).

NOTES ON THE EFFECTS PRODUCED BY ANCIENT GLACIERS OF CAERNARVONSHIRE, AND ON THE BOULDERS TRANSPORTED BY FLOATING ICE. Edinb. new philos. Journal, vol. XXXIII, p. 352.

DARWIN et FORBES.

EXTRACT FROM LETTERS ON THE ANALOGY OF THE STRUCTURE OF SOME VOLCANICS ROCKS WITH THAT OF GLACIERS. Edinb. new philos. Journal, vol. XXXVII, 1845, p. 370.

DARWIN (Charles).

ON THE ORIGINE OF SPECIES by means of naturel selection. Londres 1859, gr. in-12. Extrait en français. Arch. des sc. ph. et nat. Genève, t. VII, n° 27, mars 1860, p. 233.

DAUBRÉE (A., membre de l'Institut, ingénieur en chef des mines).

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE ET MINÉRALOGIQUE DU DÉPARTEMENT DU BAS-RHIN, 1852, in-8°, avec cartes coloriées.

DAUBRÉE. (A.).

MÉMOIRE SUR LA TEMPÉRATURE DES SOURCES DANS LA VALLÉE DU RHIN, DANS LA CHAÎNE DES VOSGES ET AU KAISERSTUHL, in-8°, p. 15. Tableau graphique de la température des sources.

DAUBRÉE (A.).

NOTE SUR LE PHÉNOMÈNE ERRATIQUE DU NORD DE L'EUROPE ET SUR LES MOUVEMENTS RÉCENTS DU SOL SCANDINAVE. Commission du Nord. Voyages en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et aux îles Feroë, 1838, 1839, 1840, sur la corvette *la Recherche*, t. Ier, p. 221 à 236. Paris, Arthus Bertrand, éditeur.

DAUBRÉE (A.).

ÉTUDES ET EXPÉRIENCES SYNTHÉTIQUES SUR LE MÉTAMORPHISME DES ROCHES et sur la formation des roches cristallines. Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des sciences, t. XVII. Annales des mines, t. XVI. Archiv. des sciences phys. et nat. de Genève, t. IX, n° 36, décembre 1860, p. 360.

DAUBRÉE (A.).

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR LE TRIAGE DES ROCHES, sur la formation des galets et sur la décomposition chimique produite par les agents mécaniques. Annales des mines, t. XII.

DAUBUISSON DE VOISINS.

TRAITÉ DE GÉOGNOSTIQUE, 2e édit. Paris 1825 à 1835, 3 vol. in-8°, fig.

DE CANDOLLE (Aug. Pyr. de) et **LAMARCK** (J. B. de).

FLORE FRANÇAISE. — 1805, 3e édit., 4 vol.

DE CANDOLLE (A. P.).

PRODROMUS SYSTEMATIS UNIVERSALIS REGNI VEGETABILIS. Parisiis 1824 à 1857, 14 vol.

DE LA BECHE (Heinrich, Direktor des geologischen Museums in London).

DER GEOLOGISCHE BEOBACHTER, deutsch bearbeitet von **Karl Hartmann**, 1 vol. in-12, 657 pages, 47 planches in-4°, avec 304 fig. Weimar 1852, B. E. Voigt.

DE LA BECHE (Heinrich).

VORSCHULE DER GEOLOGIE. Eine Anleitung zur Beobachtung und zum richtigen Verständniss der noch jetzt auf der Erdoberfläche vorgehenden Veränderungen, sowie zum Studium der geologischen Erscheinungen überhaupt. Frei bearbeitet von Dr **Ernst Dieffenbach**, 1 vol. in-8°, 624 pages, 312 illustrations (grav. sur bois) dans le texte. Braunschweig 1853, Verlag, Druck und Papier von Friederich Vieweg und Sohn.

I. Zersetzung von Gesteinen. — II. Entfernung lösslicher Gesteintheile durch Wasser. — III. Fortführung von suspendirten Theilen durch Wasser. — IV. Wirkung des Meers auf Küsten. — V. Verbreitung und Ablagerung von Sediment in Meeren ohne Ebbe und Fluth. — VI. Ablagerungen von Sediment in Meeren welche Ebbe und Fluth haben. — VII. Chemische Niederschläge im Meere. — VIII. Erhaltung organischer Körper in Gesteinablagerungen. — IX. Organische Reste in Meeresablagerungen. — X. Korallenriffe und Koralleninseln. — XI. Grosses Barrierriff von Australien.

XII. **Thætigkeit des Eises zur Fortschaffung von Mineralmassen**, p. 194 et 207. — Höhe der Schneegrenze. — Gletscher. — Ursache der Bewegung des Gletschers. — Moränen. — Bewegung der Gletscher. — Furchen und Glätten der Felsen durch Gletscher. — Vorrücken und Zurückziehen der Gletscher. — Gletscher des Himalaya.

XIII. **Polargletscher welche das Meer erreichen**, p. 208 à 226. — Eisberge der nördlichen Polarzone und ihre Wirkungen. — Gletscher und Eisberge der südlichen Polarzone. — Eiswall des südlichen Eismeers. — Geologische Wirkungen der Eisberge des südlichen Polarmeeres. — Gletscher von Süd-Georgien. — Gletscher des südlichen Amerika. — Transport von Detritus durch Flusseis. — Geologische Wirkungen des Küsteneises. — Wirkung gestrandeter Eisberge. — Allgemeine geologische Wirkungen des Eises.

XIV. **Einfluss einer allgemeinen Zunahme der Kælte**, p. 227 à 245. — Wirkungen einer theilweisen Kältenzunahme. — Wirkung von Senkungen und Erhebungen von Land in den nördlichen Ländern. — Erratische Blöcke. — Wirkung einer allmählichen Erhebung des Meergrundes, der mit Gesteinblöcken und Detritus bedeckt ist. — Wirkung einer allmählichen Senkung von England bei grösserer Kälte auf 1000 Fuss unter dem Meeresspiegel. — Ausdehnung der Gletscher in den Alpen. — Transport erratischer Blöcke durch Gletscher und Küsteneis. — Erhebung von erratischen Blöcken und Geschieben durch Küsteneis. — Erratische Blöcke der Alpen. — Erratische Blöcke in Nordamerika. — Erratische Blöcke in Südamerika.

XV. **Arctische Mollusken in oberflæchlichem Detritus.** Eisschichten unter sedimentaren Ablagerungen gefrorener Boden von Siberien, p. 246 à 254. — XVI. Knochenhöhlen und Knochenbreccien. — XVII. Vulkane und ihre Produkte. — XVIII. Ausbruch des Vesuvs. — XIX. Zusammensetzung vulkanischer Aschen. — XX. Wirkung des Meers auf vulkanische Gase. — XXI. Salsen oder Schlammvulkane. — XXII. Erdbeben. — XXIII. Langsame Erhebung und Senkung des Landes. — XXIV. Untermeerische Wälder und erhobene Ufer.

XXV. **Temperatur der Erde**, p. 406 à 412. — XXVI. Ablagerung sedimentärer und Versteinerungen führender Gesteine. — XXVII. Verschiedene Wirkungen der Senkung. — XXVIII. Feurige Produkte früherer Zeit als die heutigen Vulkane. — XXIX. Relatives geologisches Alter der Granite von Wicklow und Wexford. — XXX. Granitgänge.

XXXI. **Festwerden und Lagerung der Gemengtheile von Gesteinen**, p. 518 à 549. — Festwerden sedimentärer Gesteine. — Lagerung der Bestandtheile von kalkiger und thoniger Ablagerung. — Wichtigkeit der Lagerung von gleichartiger

Masse in Nieren. — Knollen von phosphorsaurem Kalk in Gesteinen. — Kukelige Concretionen in den silurischen Gesteinen. — Schwefel, Kieskrystalle in Thon und Schieferthon. — Modification in der Structur der Gesteine durch Temperaturveränderungen. — Verschiedener Festigkeitszustand sedimentärer Ablagerungen. — Wichtigkeit der Kieselerde und der Silicate. — Veränderung von Gesteinen im Kleinen durch Hitze. — Krystallinische Veränderungen der Gesteine. — Veränderung von Gesteinen in der Nähe granitischer Massen. — Bildung von Mineralien in veränderten Gesteinen. — Glimmer-Schiefer und Gneus. — Spaltbarkeit und Zerklüftung der Gesteine. — Transversale Schieferung in Schieferthonen und Kalksteinen. — Untersuchungen über die Ursache der transversalen Schieferung. — Transversale Schieferung im Grossen. — Richtung der transversalen Schieferung durch gebogene Gesteine. — Doppelt transversale Schieferung. — Verlängerung und Verunstaltung organischer Reste durch Schieferung. — Klüfte in Gesteinen. — Klüfte im Granit. — Klüfte in den Sedimentärgesteinen. — Klüfte in Conglomeraten und in Kalksteinen. — Bewegung der Gesteine nach der Zerklüftung. — Complication von Schüttung, Klüftung und Schieferung.

XXXII. **Biegung, Krümmung und Zerreissung der Gesteine**, p. 550 à 580.

XXXIII. **Ausfüllung von Spalten und anderen Hœhlungen mit Mineralien**, p. 581 à 608.

XXXIV. **Theilweise Entfernung oder Denudation der Gesteine.**

DELACROIX (E.).

NOTICE SUR LES SOURCES ET LES CAVERNES, et en particulier sur quelques sources du département du Doubs. Paris 1847, in-4°.

DE LA PROSTAYE ET DESAINS.

CHALEUR LATENTE DE LA GLACE. Instit. 1843. Comptes rendus de l'Acad. 1843.

DELESSE (A., ingénieur des mines, professeur de géologie à l'École normale).

SUR L'ORIGINE DU GRANIT. Bull. de la Soc. géol. de France, 2e série, t. XV, p. 728. Arch. des sc. ph. et nat. Genève, t. VII, février 1860, n° 26, p. 190. Granit.

.... La composition minéralogique du **granit** est à peu près la même que celle du *trachyte*, car il contient du *quartz*, des *feldspaths*, des *micas*. Cependant il en diffère beaucoup par l'ensemble de ses caractères; ainsi il ne présente pas de *structure celluleuse*, et c'est même une des roches les plus compactes. Si quelques granits offrent des cavités, c'est très-accidentellement. Du reste, leurs cavités diffèrent complétement des cellules; elles sont très-irrégulières et comme cariées; leurs parois ne sont pas lisses, mais, au contraire, tapissées par les minéraux mêmes du granit. On y trouve aussi des minéraux contenant du fluor et du bore, tels que le mica, la topaze, le spath fluor, la tourmaline.... J'ajouterai que sir **David Brewster** a signalé dans les cavités du quartz l'existence de deux matières organiques liquides, pouvant se solidifier et passant à l'état de résines (brewstoline, cryptoline). Il a retrouvé ces mêmes matières dans la topaze et dans la cymophane, qui sont des minéraux ayant également pour gisement habituel les roches granitiques.... Sa composition. Quartz.

Je pense donc que les matières organiques contenues dans le quartz du granit, y sont originaires, et par suite qu'il est bien difficile de concilier leur existence avec *l'hypothèse qui suppose ce quartz formé par voie sèche*. Nous voyons, au contraire, ce quartz se reproduire sans cesse sous nos yeux, soit dans les *dépôts des geysers*, soit dans les *terrains stratifiés siliceux*. Nous l'observons aussi dans les *couches de gypse*, où ses cristaux sont bien nets et terminés à leurs deux extrémités. Dans tous ces gisements, on ne saurait douter de *son origine aqueuse*; et **M. de Sénarmont** l'a d'ailleurs *reproduit artificiellement par voie humide*.... Le granit n'a pas été amené à l'état plastique par la chaleur seule; il est probable que c'est

Action de l'eau et de la pression.

surtout par d'autres agents, notamment par *l'eau et la pression*. Or si l'on suppose ces conditions réalisées, comme la silice cristallise très-facilement en présence de l'eau, on comprend qu'elle aura pu se séparer du magma granitique et donner du quartz....

Feldspath.

Les *feldspaths* peuvent se former par voie humide. Je signalerai d'abord leur association avec les minéraux des gîtes métallifères, association qui a été observée par **M. Hausmann** dans la mine d'argent de Kongsberg[1]. Dans quelques gisements, les feldspaths ont pseudomorphosé des zéolites, telles que l'aumonite, la prehnite et l'analcime[2]. **M. Neumann** a constaté aussi que des cristaux de feldspath se sont formés dans les druses du grès d'Eberwiesa en Saxe. **M. Daubrée** a d'ailleurs obtenu du feldspath par voie humide. Enfin, nous savons que les feldspaths se sont développés dans des roches stratifiées métamorphiques; or ces roches n'ont pas été fondues, puisqu'on n'y trouve aucun des produits qui accusent l'action d'une forte chaleur et que leurs fossiles végétaux ou animaux sont encore faciles à reconnaître et même à déterminer.

Il est donc certain que les feldspaths peuvent se former par voie sèche ou par voie humide; mais tous leurs caractères indiquent qu'ils se sont formés par cette dernière voie dans le granit....

Micas.

Mica ferro-magnésien.

Les *micas* sont, après le quartz et les feldspaths, les minéraux les plus importants du granit. On en distingue deux : le *mica ferro-magnésien* et le *mica alumineux*. Le *mica ferro-magnésien* s'est souvent formé dans des roches qui n'ont certainement pas été fondues; car il n'est pas rare de l'observer dans des roches métamorphiques conservant des traces de stratification, et dans lesquelles il y a même encore des fossiles. Par conséquent, si une forte chaleur n'empêche pas le mica ferro-magnésien de se développer, il ne paraît pas qu'elle soit nécessaire à sa formation.

Mica alumineux.

Le *mica alumineux* n'a pas été observé dans les roches ignées. Rien ne s'oppose donc à ce que l'on admette que la chaleur n'est pas nécessaire à son développement. Il peut d'ailleurs se former par voie humide. En effet, **MM. Blum** et **Bischoff** ont signalé divers minéraux, tels que l'andalousite, la parentine, la tourmaline, dans lesquels le mica alumineux se serait développé par pseudomorphose. **M. G. Rose** a constaté également que le feldspath orthose du Riesengebirge se change en mica alumineux de couleur vert jaunâtre. Enfin, je rappellerai que les roches métamorphiques démontrent surtout d'une manière très-nette que le mica peut se former par voie humide; car le mica alumineux constitue quelquefois une grande partie de ces roches, notamment les micaschistes et les schistes micacés; mais elles ont conservé des traces de leur stratification et même accidentellement leurs fossiles, qui s'observent, par exemple, dans les schistes à bélemnite des Alpes; *par conséquent elles n'ont jamais été fondues*.... **M. Bischoff** admet que le mica a toujours une origine aqueuse....

Granit.

Granit. La chaux carbonatée est accidentellement enveloppée par le granit dans lequel elle peut même former des amas ou d'énormes lentilles.... Le granit est souvent complétement imprégné par la baryte sulfatée, la chaux fluatée, les carbonates spathiques, les divers minerais métalliques, et, en général, par les minéraux des gîtes métallifères. Or ces minéraux se sont formés par voie humide, et leur association avec le granit est tellement intime, qu'ils lui sont nécessairement contemporains. Enfin, l'onthite, la pyrorthite, la gadolonite sont des minéraux phosphorescents ou pyrognomiques qu'on trouve quelquefois dans le granit, et qui ont reçu l'empreinte de ses cristaux. Il est visible qu'ils ne sauraient être attribués à une action postérieure, et qu'ils se sont au contraire développés au moment même où le granit a cristallisé. Mais comme l'a fait observer **M. Scheerer**, ces minéraux

[1] **Hausmann**, Beiträge zur metallurgischen Krystallkunde. Göttingen 1850, p. 43.
[2] **R. Blum**, Die Pseudomorphosen des Mineralreichs. 1843.

jettent un éclat très-vif, lorsqu'on les chauffe à la chaleur rouge, et ils prennent alors des propriétés toutes nouvelles. Il est donc certain que la chaleur rouge n'était pas nécessaire à la formation du granit....

Ainsi lorsqu'on passe en revue les minéraux qui constituent le granit et ceux qui s'y rencontrent accidentellement, on trouve qu'aucun d'eux ne présente des caractères qui supposent l'intervention d'une forte chaleur....

Au contact du granit, *les combustibles se changent en anthracite* ou en *graphite;* les calcaires deviennent *cristallins*, les roches siliceuses et argileuses deviennent *lithoïdes* et passent à des jaspes. Des minéraux variés se développent dans ces roches, mais ils sont souvent hydratés; de plus, il n'en est aucun qui présente les caractères de ceux qui ont cristallisé dans les roches ignées. Comme l'a remarqué **M. Gruner**, les minéraux des gîtes métallifères se rencontrent fréquemment à la limite du granit, et surtout dans les roches avec lesquelles il est en contact. Ainsi le quartz et toutes ses variétés se montrent dans des calcaires, des argiles, des grès qui sont cimentés, durcis et imprégnés par de la silice. La baryte sulfatée, la chaux fluatée et carbonatée, en un mot, tous les minéraux des gîtes métallifères s'y observent également. Tantôt ce métamorphisme a été contemporain de l'éruption du granit, tantôt il lui est postérieur. Car l'arkose du plateau central, par exemple, est certainement bien postérieure au granit sur lequel il repose. Il est d'ailleurs bien évident que le métamorphisme produit par les minéraux des gîtes métallifères, doit être attribué, non pas au granit lui-même, mais à des sources minérales qui ont pénétré les roches à son contact. Jamais on n'a signalé, au contact immédiat d'une roche granitique, une métamorphose de *houille en coke*, ou bien une carbonisation de combustible. Quand des argiles et des roches silicatées y sont empâtées, elles ne deviennent pas *anhydres* et *celluleuses;* elles ne sont pas *scorifiées*, comme cela a lieu souvent dans les laves. Enfin, il n'existe aucun gisement dans lequel on ait observé des traces de fusion ignée qui puisse être attribuée au granit.

L'étude de cette roche nous montre que si elle n'a pas été dépassée par l'eau, comme le pensait **Werner**, l'eau a cependant joué un grand rôle dans sa formation. Cette conclusion s'accorde d'ailleurs avec les recherches de quelques géologues modernes. Ainsi **MM. Daubeny**, **Sedgwick**, **E. de Beaumont**, **Bischoff** n'admettent pas pour le granit une origine ignée. **MM. Breithaupt**, **Scheerer**, **Schafhæutl** supposent même qu'il a fait éruption à l'état de *pâte hydratée ou ramollie par l'eau;* c'est cette dernière hypothèse qui me paraît la plus probable.

Quant à l'importance de la pression, elle ne saurait être contestée, et depuis longtemps elle a été signalée par **sir Charles Lyell**, qui comprend le granit parmi les *roches hypogènes*, c'est-à-dire formées à de grandes profondeurs.

Conclusions.

En résumé, il me paraît que le granit ne présente aucun des caractères de roches ignées. Pour que ces minéraux pussent se développer, il suffisait qu'il formât un magma légèrement plastique; l'étude de certains gisements démontre même qu'il a pu cristalliser a un état presque solide. L'eau, secondée par la pression, a vraisemblablement contribué de la manière la plus efficace à rendre le granit plastique. La chaleur y a contribué également, mais elle devait être *très-modérée et certainement bien inférieure à la température rouge.*

Si l'on suppose le granit à un état suffisant de *plasticité*, il est visible d'ailleurs que la cristallisation de ses minéraux a été déterminée par les *actions chimiques et moléculaires*

DELESSE (A.).

ÉTUDES SUR LE MÉTAMORPHISME DES ROCHES, 1 vol. in-8°, 471 pages, 3 planches. Paris Dalmont et Dunod, éditeurs, quai des Augustins, 49.

DELESSE (A.).

Recherches de l'azote et des matières organiques dans l'écorce terrestre. Paris 1816.

DELESSE (A.).

Recherches sur le porphyre rose d'Égypte. Paris, in-8°.

DELESSE (A.).

Sur l'origine du granit.

DELKESKAMP (Fréd. Guillaume).

Tableau général du relief pittoresque de la Suisse et des Alpes voisines. 1856. Francfort-sur-Mein, 8 grandes cartes in-fol. et 4 demi-cartes; échelle de 1 à 135,000. Ces cartes sont parfaitement exécutées et très-correctes.

DELUC (Guillaume-Antoine, de Genève, frère et collaborateur de **Jean-André Deluc**).

DELUC (J. A., neveu).

Note sur les glaciers des Alpes. Biblioth. univ. de Genève, 1839, t. XXI, p. 141.

DELUC (J. A., neveu).

Remarques sur l'ouvrage de **M. le professeur Forbes**, intitulé : Voyages dans les Alpes pennines, avec des observations sur les phénomènes des glaciers. Biblioth. univ. de Genève, 1844, t. IV, p. 316.

DELUC (J. André).

Blocs de granit épars sur le côteau d'Esery et cause de leur transport. Actes de la Soc. helv. des sciences nat. Genève, 1845, p. 252 à 261.

DELUC (J. André).

Notice sur les glaces de la baie de Baffin. Biblioth. univ. de Genève, 1820, p. 988. Gilb., Ann. der Phys., 1821, t. LXIX, p. 149. C'est un résumé des observations du capitaine **Ross**, sur les glaciers de la baie de Baffin.

DENZLER.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 1848. Schriftliche Mittheilungen.

DESOR[1] (Édouard, professeur à Neuchâtel).

Liste des publications par ordre chronologique.

1840. Journal d'une course aux glaciers du Monte-Rosa et du Mont-Cervin. Biblioth. univ. de Genève, 1840, t. XXVII, p. 129 et 336.

1841. Voyage sur la mer de glace du Lauteraar et du Finsteraar. Biblioth. univ. de Genève, 1861, t. XXXII, p. 116 et 359.

1841[a]. Ascension a la Jungfrau, 28 août 1841. Biblioth. univ. de Genève, 1841, t. XXXVI. — Edinb. n. ph. Journ., 1842, t. XXXII, p. 291. Traduction allemande par **Ch. Vogt**, in-8°.

1841. Quelques observations sur les nevés. Biblioth. univ. de Genève, 1841, t. XXXII, p. 387.

1842. Récit d'une course faite au glacier en hiver. Biblioth. univ. de Genève, 1842, t. XXXVIII, p. 354. Traduction anglaise, Edinb. n. ph. Journ., 1842, t. XXXIII, p. 243.

[1] D. A. Je transcris dans la liste des auteurs les publications de l'ami **Desor**. Dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers* on lira avec intérêt les chapitres et paragraphes nombreux précédés des initiales E D. (E. Desor) qui sont extraits des publications de ce savant et persévérant observateur.

[2] D. A. *Matériaux pour l'étude des glaciers*, voy. chap. Ascensions.

1842. Compte rendu des recherches de **M. Agassiz** pendant ses deux séjours à l'hôtel des Neuchâtelois sur le glacier inférieur de l'Aar en 1841 et 1842. Biblioth. univ. de Genève, 1843, t. XLIV, p. 118 et 333. Edinb. n. phil. Journ., 1843, t. XXXV, p. 166 et 290, et t. XXXVI, p. 144.

1843. Ascension au Schreckhorn. Revue suisse, juin 1843.

1844. Sur le mouvement des glaciers latéraux. Comptes rendus de l'Acad. des sciences, 1844, t. XIX, p. 1299.

1844. Excursions et séjours dans les glaciers et les hautes régions des Alpes de **M. Agassiz** et de ses compagnons de voyage. Neuchâtel 1844, in-12. Traduit en allemand par **M. Ch. Vogt**.

1844[1]. Ascension au Rosenhorn. Revue suisse, t. VII, nov. 1844.

1844. Lettre a **M. P. Merian**, a Bale. Leonh. et Br. Jahrb. für Min., 1844.

1845[2]. Nouvelles excursions et séjours dans les glaciers et les hautes régions des Alpes de **M. Agassiz** et de ses compagnons de voyage. Neuchâtel 1845. in-12.

1845. Sur les rapports des glaciers avec les reliefs des Alpes. Comptes rendus de l'Acad. des sciences, 1845, t. XX, p. 883.

1845[3]. Ascension au Galenstock, août 1845. Revue suisse, janvier 1854.

1846. Phénomène erratique du Nord comparé a celui des Alpes. Bull. de la Soc. géol. de France, t. IV, p. 182. Séance du 16 novembre 1846.

1850-1851. Phénomènes erratiques et le Drift en Amérique. Rapport de Foster et Whitney sur la géologie du lac Supérieur, 1850-1851.

1855. Limites supérieures des polis glaciaires dans les Alpes. Réponse à **M. Schlagintweit**. Bulletin de la Société des sciences naturelles. Neuchâtel 1855.

1860. Physionomie des lacs suisses, avec une planche gravée. Revue suisse, 1860. En langue allemande: Ueber die Deutung der Schweizerseen.

1861. Album von Combe-Varin. Zürich, Schabelitz'sche Buchhandlung, 1 vol., 1861, voy. p. 1 à 32.

1861. De l'ancienneté de l'homme. Lettre de E. Collomb et réponse de E. Desor, 1861. Bull. des sciences nat. Neuchâtel, t. V.

DIETRICH (Dav.).

Flora universalis. In colorirten Abbildungen. Ein Kupferwerk zu den Schriften **Linné's, Decandolle's, Roemers und Schulthes'**. Jena 1840-1861. Ouvrage publié par livraisons, chacune de 10 pl. in-fol. 1re partie, 1 à 96, 960 pl. col.; 2e partie, 1 à 176, 1760 pl. col.; 3e partie, 1 à 178, 1780 pl. col.; 4e partie, 10 pl.

DILL (J. R., de Berne).

Panorama des Alpes pris sur le Gornergrath près Zermatt. Librairie Dalp et Cie, 3e édit., à Berne.

DILL (J. R.)

Panorama des Alpes bernoises pris sur le Niesen, accompagné d'une description sous le litre : Der Niesen und seine Umgebungen, von P. L., in-8e, 47 pages. Berne 1859, Hallers'che Buchdruckerei.

[1] D. A. Voy. dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*, chap. Ascensions.

[2] D. A. La majeure partie des mémoires sont reproduits en substance dans les excursions de 1844 et 1845.

[3] D. A. Voy. dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*, chap. Ascensions.

DITMAR[1] (de).

VALLÉES DE LA SIBÉRIE. *Eismulden ou Aufeis.* Ce mémoire a été lu à l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg, et a été publié par extraits dans le journal français l'*Institut*, le 15 mars 1854.

DOVE.

SUR LES RAPPORTS ENTRE LES CHANGEMENTS DE LA TEMPÉRATURE DE L'ATMOSPHÈRE ET DES COUCHES SUPÉRIEURES DE LA TERRE ET LE DÉVELOPPEMENT DES PLANTES. *Institut*, 22 juillet 1846, n° 655.

DUBOIS DE MONTPÉREUX (le chevalier).

VOYAGES AUTOUR DU CAUCASE EN COLCHIDE, GÉORGIE, CRIMÉE, 1843. Paris, Gide. Avec un atlas géographique, archéologique et géologique.

DUFOUR (général suisse).

CARTE FÉDÉRALE DE LA SUISSE levée de 1 à 100,000 mètres, publication par feuilles. En 1861 toutes les feuilles n'ont pas encore paru.

DUFOUR (Ch., professeur à Morges).

COMMUNICATION RELATIVE AU REPERTORIUM FÜR METEOROLOGIE, publiée par la Société impériale de géographie de Saint-Pétersbourg et rédigée par M. Kaemtz. Arch. sc. ph. et nat. Genève, t. IX, n° 36, décembre 1836, p. 325.

DUFOUR (L., professeur de physique à l'Académie de Lausanne).

RECHERCHES SUR LA CONGÉLATION DE QUELQUES DISSOLUTIONS AQUEUSES. Bulletin de la Société vaudoise, n° 47. Arch. des sc. ph. et nat. Genève, t. IX, novembre 1860, p. 253.

DUFOUR (L.).

DENSITÉ DE LA GLACE. — Arch. des sc. ph. et nat. Genève, t. VIII, n° 30, juin 1860, p. 89 à 108.... Citation des auteurs qui ont fait des recherches sur la densité de la glace.

1693. **Homberg** annonça qu'un morceau de glace obtenu avec l'eau parfaitement pure était plus lourd que ce liquide. **Brisson** soutient que la glace est toujours plus légère que l'eau, uniquement parce qu'on ne peut éviter complétement l'air, et que si ce dernier corps était absolument éliminé, il n'y aurait pas de différence. Il ajoute que c'était là l'opinion de **Musschenbroek**, **Mariotte** etc., et donne le chiffre de 1/9 à 1/10 comme expression de l'augmentation de volume pour l'eau non purgée d'air, et 1/22 pour l'eau privée de ce gaz. Le fait de la dilatation indépendamment de l'air, était au contraire considéré comme nécessaire par ceux qui partageaient les vues déjà anciennes de **Muschenbroek**, suivant lesquelles le refroidissement et la congélation proviennent d'une combinaison, avec l'eau, de particules frigorifiques répandues dans l'air; l'autorité de **Mairan**, à la fin du siècle passé, vint appuyer cette théorie.

1807. **Placidus Heinrich** donne le chiffre de 0,905 comme exprimant la densité de la glace rapportée à l'eau (augmentation de volume : 1/95), et en même temps il démontre, ce qui n'avait guère été admis jusqu'alors, que la glace, en se refroidissant, se contracte comme les autres corps solides.

1818. **Thomson** donne 0,940 (augmentation de volume : 1/16).

Berzelius dit que cette densité est de 0,916 (1/10,9) et quelquefois moindre.

Dumas indique 0,950 (1/19).

Gmelin 0,927 (1/12,7).

Pfaff et **Geissler** 0,920.

[1] D. A. Voy. paragraphes D dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*.

1845. **Brunner** (C.) 0,918° à 0°.

La glace était pesée d'abord dans l'air et ensuite dans l'huile de térébenthine ou dans l'huile de pétrole dont la densité était déterminée avec soin [1].

1855. **M. Kopp** 0,918 (1/10).

Les traités de physique indiquent 0,930.

M. Dufour, après la citation des observateurs, dit : « Pour éviter les difficultés inhérentes à une pesée de la glace dans l'air et ensuite dans un liquide sans qu'il intervienne aucune fusion à la surface de ce corps, j'ai essayé d'employer une méthode simple et basée sur un principe bien connu d'hydrostatique. En cherchant un liquide dans lequel la glace soit en équilibre, flottant librement dans l'intérieur sans tendance à descendre ni à monter, on aura évidemment un corps qui aura la même densité que la glace elle-même, et qui pourra être examiné par les procédés très-précis applicables aux liquides.... Pour la rendre pratique et acceptable, il faut trouver un liquide dont on puisse facilement et rapidement augmenter ou diminuer la densité pour trouver le moment où la glace est en équilibre, et qui n'exerce d'ailleurs aucune action sur cette substance. *Le mélange d'eau et d'alcool semble réunir ces conditions.* On obtient facilement, avec ces deux corps, un liquide où la glace flotte librement, et on peut déterminer avec précision sa densité, qui se trouve être celle de la glace... Si le mélange est au-dessus de 0 degré, le morceau de glace fond pendant qu'on cherche à obtenir la densité qui le maintient en équilibre... Un mélange à 3 ou 4 degrés au-dessous de zéro et dans lequel on jette de très-petits morceaux de glace, exige souvent une densité de 0,940, 0,950 et même plus, pour que le solide cesse de descendre. Pour éviter l'inconvénient que je signale, je refroidissais préalablement le mélange d'eau et d'alcool jusqu'à — 8 degrés à — 10 degrés, puis je n'y examinais que des fragments de glace assez volumineux pour que l'influence de la fusion superficielle fût très-amoindrie, cette

[1] *Densité de la glace à différentes températures d'après les expériences de M. Brunner fils.*

Température.	Densité.	Température.	Densité.	Température.	Densité.
deg. cent.		deg. cent.		deg. cent.	
0	0,918,00	— 7	0,918,79	— 14	0,919,57
— 1	0,918,12	— 8	0,918,90	— 15	0,919,68
— 2	0,918,23	— 9	0,919,01	— 16	0,919,80
— 3	0,918,34	— 10	0,919,12	— 17	0,919,91
— 4	0,918,45	— 11	0,919,24	— 18	0,920,02
— 5	0,918,56	— 12	0,919,35	— 19	0,920,13
— 6	0,918,68	— 13	0,919,46	— 20	0,920,25

Il résulte de ces expériences que la glace se contracte par le froid ainsi que les autres solides, ce qui est directement opposé aux observations de **M. Petzholdt.**

Les diverses expériences donnent pour le coefficient de contraction linéaire de la glace pour un degré centigrade :

0,0000416
0,0000315
0,0000395

Moyenne 0,0000375 ou 1/26700

La contraction de la glace par l'abaissement de la température est donc plus forte que celle de tous les autres corps solides qui ont été étudiés sous ce point de vue (le plus grand coefficient de dilatation des solides, celui du zinc = 0,0000310 par 1 degré), et la glace se rapproche en cela des corps solides.

Si l'on compare avec ces résultats les expériences faites par **M. Despretz** (*Ann.*, 2e série, t. LXX) sur la dilatation de l'eau à l'état liquide, on arrive au résultat assez bizarre, que l'eau à l'état liquide se dilate par l'abaissement de la température à partir de + 4 degrés, tandis qu'à l'état solide elle se contracte à mesure qu'elle se refroidit (*Annuaire météorologique de France pour* 1849).

influence étant évidemment proportionnelle à la surface et en raison inverse du volume. A — 8 degrés et — 10 degrés la glace demeure sensiblement invariable dans le mélange, quoique, malgré cette basse température, elle finisse par fondre à la longue. Ce dernier fait est surtout remarquable dans l'alcool; la glace s'y dissout très-bien à — 15 degrés et — 20 degrés, comme je m'en suis assuré plusieurs fois. Dans le mélange employé, où l'eau prédominait, la température de — 8 degrés à — 10 degrés suffisait pour rendre tout à fait nulle ou entièrement négligeable la légère fusion superficielle des morceaux de glace. La faible couche liquide qui peut-être se formait ne pouvait contribuer d'une manière sensible à entraîner vers le bas les fragments en expérience.... La densité du liquide où la glace venait de flotter en équilibre, était déterminée en y pesant un petit morceau de verre d'une forme semblable à un cône de pin, suspendu par un cheveu, au plateau d'une balance de précision. Ce fragment de verre (je le nommerai V dans la suite) ayant été pesé avec soin dans l'air, puis dans l'eau pure, on avait évidemment toutes les données pour calculer, à l'aide des principes bien connus, la densité cherchée. Voici comment se pratiquait cette expérience. Dans un vase en verre à large ouverture était préparé le mélange d'eau et d'alcool ayant à peu près déjà la densité voulue. Ce vase était maintenu dans un mélange réfrigérant. Tout à côté, un autre vase renfermait l'alcool pur et était plongé aussi dans un mélange réfrigérant. Enfin, un troisième vase, également voisin, était rempli d'eau et entouré de neige. Le morceau de glace dont on voulait connaître la densité était rapidement essuyé à sa surface, puis plongé dans le mélange, en évitant d'y introduire en même temps des bulles d'air. On ajoutait ensuite avec précaution l'alcool (refroidi à — 15 degrés — 20 degrés) ou l'eau (à 0 degré) jusqu'à ce que le morceau demeurât sûrement en équilibre dans l'intérieur du mélange. On s'assurait toujours, en agitant un peu avec une tige en verre, mais en évitant toutefois d'introduire des bulles d'air, que le mélange était convenablement homogène. On retirait ensuite le morceau de glace et on portait le liquide sur la balance, où sa densité était déterminée à l'aide de V. Durant cette opération, le mélange qui était ordinairement à — 8 degrés en commençant, était à — 4 degrés ou — 3 degrés après que la pesée avait eu lieu et que sa densité était obtenue. **M. Dufour** cite sept séries d'expériences, comprenant vingt-deux résultats, groupés dans un tableau, et arrive aux conclusions suivantes :

En prenant les vingt-deux résultats qui peuvent inspirer quelque confiance, et en cherchant la valeur moyenne, on trouve :

0,9175 pour la densité de la glace.

L'écart moyen est de + 0,007; l'écart maximum + 0,0020; l'écart minimum — 0,0003. D'après ce chiffre, un volume d'eau 1 à 0 degré produit, en gelant, un volume très-approximativement 1,090 de glace, ou bien l'augmentation au moment de la solidification est 3/100, sensiblement 1/11,1 du volume, à 0 degré. La valeur 0,9175 est supérieure à celle de (0,908), que donne **M. Kopp** dans le travail le plus récent sur ce sujet. Je ne sais à quoi attribuer cette différence, d'autant plus que les expériences de **Kopp** ont été sensiblement concordantes. Le résultat 0,9175 est au contraire fort voisin de celui de **Plücker** et **Geissler** (0,920) *et très-approximativement le même que celui de* **Brunner** (0,918). Cette dernière coïncidence peut inspirer quelque confiance, puisque la méthode de ce savant était *tout autre* que celle que j'ai employée.

Je crois donc, en résumé, que l'on peut très-sensiblement admettre 0,9175 comme densité de la glace à 0°,1 étant celle de l'eau à la même température. L'expression au moment du gel est ainsi 1/11 du volume de l'eau à 0 degré.

DUFRENOY (de l'Institut, inspecteur général des mines, professeur de minéralogie au Musée d'histoire naturelle).

TRAITÉ COMPLET DE MINÉRALOGIE. 5 vol. in-8°, 260 planches et figures intercalées dans le texte. Paris 1861.

DUFRENOY et **ÉLIE DE BEAUMONT.**

MÉMOIRE POUR SERVIR A UNE DESCRIPTION GÉOLOGIQUE DE FRANCE. Paris 1830 à 1838, 4 vol. in-8°, fig.

DUFRENOY et **ÉLIE DE BEAUMONT.**

CARTE GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 6 feuilles grand-aigle. Explication de cette carte, 4 vol. in-4°.

DUFRENOY et **ÉLIE DE BEAUMONT.**

MÉMOIRES GÉOLOGIQUES, contenant quelques indications sur la pente des glaciers.

DURLER (Friederich von).

ASCENSION AU DŒDI (canton de Glarus), août 1837. Actes de la Soc. helvét. des sciences nat., 1841, p. 213 à 221.

DUROCHER (J.).

LIMITE DES NEIGES PERPÉTUELLES SUR LES GLACIERS DU SPITZBERG COMPARÉS A CEUX DES ALPES. Sur les phénomènes diluviens et les théories où on les suppose produits par des glaciers. Commission du Nord. Voyages en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et aux îles Feroë, sur la corvette *la Recherche*. Paris, Arthur Bertrand, éditeur, t. Ier, p. 237 à 414, 1 tableau.

DUROCHER (ingénieur en chef des mines).

ÉTUDES SUR LES GLACIERS DU NORD et du centre de l'Europe. in-8°, planches.

E

EBEL (S. E.).

ANLEITUNG DIE SCHWEIZ ZU BEREISEN. Zürich 1843.

EHRLICH (Carl, Custos am vaterländischen Museum zu Linz).

GEOGNOSTISCHE WANDERUNGEN IM GEBIETE DER NORDŒSTLICHEN ALPEN. Besonders in der Umgebung von Spital am Pyhrn, Windischgarsten, Waidhofen an der Yps, Gmunden und Linz. Linz 1852. In Commission bei Heinrich Hübner in Leipzig.

EISENLOHR (docteur).

DESCRIPTION TOPOGRAPHIQUE ET GÉOGNOSTIQUE DU KAISERSTUHL, 1829. Traduit de l'allemand en 1837, par **Gley**, employé des subsistances militaires à Alger. 1 vol., 132 pages. Une carte géologique du Kaiserstuhl, imprimée sous les auspices et aux frais de la Société d'émulation des Vosges, 1838. Épinal, chez Gley.

ENGELHARDT (Fréd., docteur ès sciences).

FORMATION DE LA GLACE AU FOND DE L'EAU (*Grundeis des Allemands*), expériences faites à Zinswiller (Bas-Rhin) en 1829. Arch. sc. ph. et nat. Genève, t. IX, n° 33, septembre 1860, p. 74.

ENGELHARDT (Christian-Moritz).

NATURSCHILDERUNGEN AUS DEN HÖCHSTEN SCHWEIZERALPEN, 1 vol. in-8°, 1840, atlas et illustrations.

ENGELHARDT [1] (Christian-Moritz).

DAS MONTE-ROSA UND MATTERHORN (Mont-Cervin). Seine Ausläufer und Umgränzung, besonders der **Saasgrat** mit dem **Mischabeldom** über dem Gletscherkrater von

[1] D. A. **M. Engelhardt** a fait dix séjours pendant la belle saison dans les vallées du massif du *Mont-Rose*. Ses observations sont consciencieuses et faites avec une persévérance extraordinaire. La carte topographique (pittoresque, comme il l'appelle) a été faite, refaite et corrigée jusqu'à exactitude parfaite, et aujourd'hui elle ne laisse rien à désirer ; c'est le fruit d'observations nombreuses et périlleuses. En 1840, il n'y avait pas même d'auberge à Zermatt : on logeait chez **M.** le curé.

Fee. Mit einer ganz neuen pittoresken und geologischen, chromolithographirten Panoramakarte, einer Ansicht der Ostseite des **Saasgrats** und des obern **Saasthals**, in-fol. Ferner des **Schwarzen Sees** bei Zermatt, mit dem Ausblick nach der Westseite desselben Grats u. s. w., in Lawis-Lithographie aus E. Simons Offizin.

Inhalt : Reisebericht von 1840 bis 1851, besonders für Geologie und Gletscherkunde. Genaue Topographie und Geologie des **Monte-Rosa** und **Matterhorngebirgs**. Paris und Strassburg, in Commission bei Treuttel und Würtz.

ESCHER PÈRE (von der Linth).

GEGENBEMERKUNGEN ÜBER DIE VON H. J. VON CHARPENTIER AUFGESTELLTE ERKLÆRUNG DES VORWÆRTSGEHEN DER GLETSCHER. Gilb. Ann. der Phys., t. LXIX, p. 113.

ESCHER (A., von der Linth).

GEOLOGISCHE VORTRÆGE ÜBER DIE GEGEND VON ZÜRICH IN DER LETZTEN PERIODE DER VORWELT, et carte du terrain erratique de la Suisse. Zürich 1852.

ESCHER (A., von der Linth) et **STUDER** (B.).

GEOLOGISCHE BESCHREIBUNG VON MITTELBÜNDTEN. Neue Denkschrift der Schweiz. Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften, 1839, t. III, p. 1 à 138.

ÉTALLON (A.).

RECHERCHES PALÉONSTATIQUES SUR LA CHAÎNE DU JURA. Arch. sc. ph. et nat. Genève, t. VII, février 1860, p. 105.

F

FAIRBAIRNG et **TATE** (Thomas).

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES POUR DÉTERMINER LA DENSITÉ DE LA VAPEUR A TOUTES LES TEMPÉRATURES, et pour déterminer la loi d'expansion de la vapeur suréchauffée Procedings of the royal society, n° 39, vol. X, p. 469. Arch. des sc. phys et nat. de Genève, t. IX, n° 34, octobre 1760, p. 153.

FALCONER (docteur).

CAVERNES A OSSEMENTS de la presqu'île de Gower, dans le Glamorganshire (South-Wales). Procedings of the geolog. soc. of London, 13 juin 1860. Arch. des sc. phys. et natur. de Genève, t. VIII, août 1860, n° 32, p. 331.

FARADEY.

DU REGEL DE LA GLACE. Arch. des sc. natur. de Genève, t. IV, mars 1859. Philosoph. Mag., mars 1859, p. 269.

FAULHORN.

TOPOGRAPHIE UND PANORAMA-GEMÆLDE, von **J. J. Schweitzer**, Pfarrer in Trub, in-8°, 56 pages, et PANORAMA DU FAULHORN, par **Franz Schmidt**, 1832, Bern; Jenni.

FAVRE (A.).

COMPTE RENDU DES OUVRAGES SUR LES GLACIERS, de **MM. Godefroy, Agassiz** et **Rendu**. Bull. univ. Genève, 1841, t. XXXI, p. 339.

FEDCHEL.

ZEITSCHRIFT FÜR FORST- UND JAGDWESEN.

FISCHER-OOSTER (C.).

VEGETATIONS-ZONEN UND TEMPERATUR-VERHÆLTNISSE IN DEN ALPEN. Bern 1848, in-8°.

FORBES [1] (James D. F. R. S. Sec R. S. Ed. F. G. S., corresponding member of the institute of France and professor of natural philosophy in the university of Edinburgh).

TRAVELS THROUGH THE ALPS OF SAVOY AND OTHER PARTS OF THE PENNINE ALPS CHAIN. WITH OBSERVATIONS OF THE PHENOMENA OF GLACIERS. Cartes et vignettes, 1 vol., 424 pages. Édinbourg 1843. Illustrations. Cet ouvrage fondamental a été traduit en langue allemande par **Leonhard** de Heidelberg. Schweizerbart'sche Verlagshandlung, 1845.

I. Les Alpes. — II. Glaciers. — III. Phénomène erratique. — IV à VII. Mer de glace de Chamounix. — VIII. Structure de la glace de glaciers. — IX. Tour du Mont-Blanc. Chamounix à Courmayeur. — X. Glacier du Miage. Glacier de la Brenva. — XI. Environs de Courmayeur. Géologie. — XII. Passage du col du Géant. — XIII. Courmayeur à Chamounix, par le col Ferret et le col de Balme. — XIV. Course de Chamounix à val Pelline, par le val de Bagnes et le Col-des-Fenêtres. — XV. De val Pelline à Evolena, par le col de Collion. — XVI. D'Evolena par la vallée Érin à Zermatt. Dans la vallée de Saint-Nicolas, par les glaciers de Perpecle et de Zermatt. — XVII. Les environs de Zermatt. — XVIII. De Zermatt à Gressonnay, par le col du Mont-Cervin. — XIX. Gressonay. Monte-Rosa. — XX. De Gressonay à Visp, par Macugnana et Monte-More. — XXI. Théorie du mouvement des glaciers.

Illustrations.

1. Table de glace sur le glacier. — 2. Mer de glace de Chamounix depuis les Charmoz. — 3. Mer de glace. Contact de la glace avec le roc. — 4. Glacier de la Brenva dans l'Allée-Blanche depuis Extrèves. — 5. Glacier de la Brenva. Structure de la glace. — 6. Mont-Collon et glacier d'Arolla. Vallée d'Érin. — 7. Mont-Cervin (Matterhorn) depuis le Riffel. — Monte-Rosa depuis Alagna. — 9. Glacier de second ordre près de Macugnana.

Cartes topographiques.

1. Chaîne des Alpes pennines. — 2. Mer de glace de Chamounix et des montagnes adjacentes avec indication des hauteurs. — 3. Glacier du Miage. — 4. Glacier de la Brenva. — 5. De Courmayeur à Chamounix. — 6. Glacier d'Argentière. — 7. Glacier de Chermontane et Col-des-Fenêtres. — 8. Passage du Mont-Collon. — 9. Col d'Érin entre Evolena et Zermatt. — 10. Glacier de Macugnana. — 11. Glacier d'Allalein (vallée de Saas).

FORBES (J.).

NORWAY AND ITS GLACIERS. VISITED IN 1851. FOLLOWED BY JOURNALS OF EXCURSIONS IN THE HIGH ALPS OF DAUPHINÉ, BERNE AND SAVOY. 1 vol., 347 pages. Édimbourg 1853. Illustrations, cartes et vignettes. Ouvrage fondamental, dont voici les titres des divers chapitres :

I. Christiania. Dovre-Field. Jerkind. — II. Sneehættan. De Dovre-Field à Drontheim. — III. Contrée du nord (Nordland). — IV. Finmarken. — V. Bergen. — VI. Hardanger Fiord. — VII. Sogne-Fiord. — VIII. Instedal. Le Fillefield. — IX et X. Géographie physique de la Norwége. Neiges. Norwége.

Nevés. Glaciers.

I et II. Excursions dans les Alpes du Dauphiné. — III. Excursions dans les Alpes bernoises. — IV. Ascension à la Jungfrau. — V. Passage du col de la Salena. De la vallée de Chamounix à la vallée de Ferret. 1850. Alpes.

Illustrations.

1. Glacier de Bondhuus. — 2. Vaarstige-Dovre-Field. — 3. Montagnes près Folden-Fiord. — 4. Rafte-Sund-Lofodden. — 5. Grenanger Tipderne. — 6. Glacier de Nus-

[1] D. A. **M. Forbes** a fait de nombreux séjours sur les glaciers de Chamounix; il a visité les glaciers de la Suisse et ceux du Nord. Les publications de ce savant, persévérant et infatigable observateur sont transcrites dans l'ordre chronologique.

Fiord. — 7. Glacier de Suphelle, Fjaerland. — 8. Glacier de Nygaar, Justedal. — 9. Vallée de La Bérarde (Dauphiné). — 10. La Jungfrau, depuis le glacier d'Aletsch. De plus 22 gravures sur bois dans le texte.

Cartes. 1. Norwége. — 2. Glaciers de Ymesfield.

1842. THE GLACIER THEORIE. Edinb. Rev., 1842.

1842. ACCOUNT OF HIS RECENT OBSERVATIONS ON GLACIERS. Glaciers de Chamounix. Edinb. n. ph. Journ., 1842, vol. XXXIII, p. 338. Biblioth. univ. de Genève, 1842, t. XLII, p. 338.

1842. ON A REMARQUABLE STRUCTURE OBSERVED BY THE AUTOR IN THE ICE OF GLACIERS. Description abrégée des bandes de glace bleue qu'on trouve dans l'intérieur des glaciers. Edin. n. ph. Journ., 1842, vol. XXXII, p. 84. Biblioth. univ. de Genève, t. XXXIX, p. 392.

1843. HISTORICAL REMARKS ON THE FIRST DISCOVERY OF THE REAL STRUCTURE OF GLACIER ICE. Edinb. n. ph. Journ., 1843, vol. XXXIV, p. 133.

1843. ON THE MOVEMENT AND STRUCTURE OF THE MER DE GLACE OF CHAMOUNIX. Edinb. n. ph. Journ., 1843, vol. XXXIV, p. 380.

1843 [1]. IV^th LETTER OF THE GLACIER THEORY. Edinb. n. ph. Journ., vol. XXXIV, p. 1.

1844. V^th LETTER. MOUVEMENT ET STRATIFICATION. Edinb. n. ph. Journ., vol. XXXVI, p. 217.

1844. THÉORIE DES GLACIERS. Lettre adressée au professeur Studer à Berne. Bibl. univ. Genève 1844, t. LIII, p. 160.

1844. VI^th LETTER. MOUVEMENT DES GLACIERS ÉGAL A CELUI DES LAVES. Edinb. n. ph. Journ., vol. XXXVII, 1844.

1844. VII^th LETTER. STRATIFICATION DES GLACIERS. Edinb. n. ph. Journ., 1844, vol. XXXVII, p. 244.

1844. VIII^th LETTER. MOUVEMENT DES GLACIERS. Inégalité aux différentes stations. Edinb. n. ph. Journ., vol. XXXVII, p. 375.

1845. IX^th LETTER. Critique des recherches de **Desor** sur le mouvement des glaciers. Bibl. univ. Genève, 1845, t. LVI, p. 134. Edinb. n. ph. Journ., vol. XXXVIII, p. 332.

1846. XI^th LETTER. Adressée au professeur **Jameson.**

1846. XII^th LETTER. Adressée au professeur **Jameson.**

1847. XIII^th LETTER. Adressée au professeur **Jameson.**

1847. XIV^th LETTER. SUR LA VARIATION DES MOUVEMENTS DES GLACIERS SUIVANT LES SAISONS. Edinb. n. ph. Journ., Archiv. Genève, n° 84.

FOURNET (J., professeur à la faculté des sciences de Lyon).

APERÇU SUR LES RÉVOLUTIONS SUCCESSIVES qui ont produit la configuration actuelle des **Monts-Dores**, in-8°, pl., 1834.

FOURNET [2] (J.).

HYDROGRAPHIE SOUTERRAINE. Annuaire de la Société météorologique de France, 1858, t. VI, p. 194.

FOURNET (J.).

CONGÉLATION DE LA VAPEUR D'EAU. Annuaire de la Société météorologique de France.

FRIGNET (Ernest).

PHÉNOMÈNE ERRATIQUE EN TYROL et principalement dans la vallée de l'Inn. Strasbourg 1846, in-8°, avec carte.

[1] D. A. Les lettres I à IV et la lettre X se trouvent dans les *Annales* citées. La lettre XIV est à ma connaissance la dernière.

[2] D. A Ce mémoire est inséré dans nos *Materiaux pour l'etude des glaciers*, vol II.

FRIGNET (Ernest).

ESSAI SUR LE PHÈNOMÈNE ERRATIQUE DU TYROL, suivi d'une relation historique de l'écoulement du lac de Rosen-Eis dans l'Œtzthal. Paris 1846, in-8°, traduction de l'ouvrage de **M. Stotter.**

FROEBEL (Julius).

REISE IN DIE WENIGER BEKANNTEN THÆLER AUF DER NORDSEITE DER PENNINISCHEN ALPEN. Berlin 1840, in-8°, renferme quelques détails sur les glaciers de la chaîne du Mont-Rose au point de vue topographique.

FROMHERZ (Carl, D. M., Professor der Chemie und Mineralogie an der Univ. zu Freiburg (im Brisgau).

GEOGNOSTISCHE BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE DILUVIAL-GEBILDE DES SCHWARZWALDES (Forêt-Noire), oder über die Geröll-Ablagerungen in diesem Gebirge, welche den jüngsten vorgeschichtlichen Zeiträumen angehören, 1842, Freiburg, Druck und Verlag von Adolph Emmerling, 1 vol. in-8°, 436 pages. Carte de la Forêt-Noire et des lacs.

Meine Aufgabe war, nicht nur die Ablagerungsweise der Gerölle zu beschreiben, sondern und ganz vorzüglich, die Entstehungs-Ursachen dieser Trümmer-Massen, die Theorie der Geröll-Bildung zu ermitteln. Ich kam zu dem Resultate, dass der Schwarzwald in der Urzeit, vor der Diluvial-Periode, mehrere jetzt nicht mehr vorhandenen Seen enthielt. Es zeigte sich, dass während der Diluvial-Epoche grossartige Erde-Erschütterungen in diesem Gebirge stattfanden, welche beträchtliche Veränderungen im Bau desselben, namentlich die Bildung von Tholspalten bewirkten. Die Erzeugung dieser mächtigen Erdrisse hatte eine äusserst heftige, stürmische Bewegung der Seen zur Folge, die Œffnung ihrer Becken, den Durchbruch der Wasser-Massen, und im höchsten Grade verheerende Ueberschwemmungen, wodurch die grossartigsten Geröll-Ablagerungen des Schwarzwaldes gebildet wurden..... Ich studirte die Phänomene welche die jetzigen Gletscher darbieten, an Ort und Stelle in den Alpen, und verglich das dort Geschehene mit den Erscheinungen im Schwarzwald. Das Resultat dieser vergleichenden Prüfung war, wie gesagt, immer ein negatives.... Obwohl ich bei meinen Untersuchungen zur Auffindung von Gletscher-Spuren im Schwarzwald mit der vollkommensten Unbefangenheit zu Werke gieng, so war es mir doch nicht möglich mich zu überzeugen, dass ehemals Gletscher im Schwarzwaldgebirge vorgekommen seien.

FUCHS (Wilhelm).

DIE VENETIANER ALPEN, einen Beitrag zur Kenntniss der Hochgebirge, 1844. Solothurn, in-4°.

G

GAIMARD (Paul, président de la commission scientifique du Nord).

VOYAGES EN SCANDINAVIE, EN LAPONIE, AU SPITZBERG ET AUX FEROË pendant les années 1838, 1839 et 1840 sur la corvette *la Recherche*, commandée par **M. Fabvre**, lieutenant de vaisseau sous la direction de **M. Paul Gaimard**, président de la commission du Nord. Géographie, botanique et physiologie par **MM. Ch. Martins, J. Vahl, L. L. Lestadius, A. Bravais, J. Durocher, P. A. Silgestroem, Chr. Boek, E. Robert**, t. Ier, 1re partie, 474 pages, 1 planche et gravures sur bois dans le texte. Atlas de glaciers. Paris, Arthus Bertrand, éditeur.

I. Mémoire relatif aux lignes d'**ancien niveau de la mer** dans le Finmark, par **M. A. Bravais.** Rapport fait à l'Institut de France, le 31 octobre 1842, par **MM. Biot, Léonville, Élie de Beaumont**, rapporteurs, p. 1 à 137. Bravais.

Ch. Martins. II. Observations sur les **glaciers du Spitzberg** comparés à ceux de la Suisse et de la Norwége, par **Ch. Martins**, p. 188 à 192.

P. A. Silgestræm. III. Observations de la direction qu'affectent les **stries des rochers** en Norwége, par **P. A. Silgestræm**, p. 193 à 219.

Daubrée. IV. Note sur le **phénomène erratique** du Nord de l'Europe et sur les mouvements récents du sol scandinave, par **Daubrée**, professeur à la faculté des sciences de Strasbourg, p. 221 à 236. Illustrations nombreuses dans le texte.

J. Durocher. V. **Limite des neiges perpétuelles** sur les glaciers du Spitzberg comparés à ceux des Alpes. Sur les phénomènes diluviens et les théories où on les suppose produits par des glaciers, par **J. Durocher**, p. 237 à 414 bis tableau.

Alexis Perrey, Keilhau et autres. VI. **Tremblement de terre** de la péninsule scandinave, par **Alexis Perrey** (professeur à Dijon) et catalogue des tremblements de terre en Islande, Norwége et autres localités du globe de 1161 à 1845, p. 409 à 453. Résumé. Conclusions. Tremblements de terre, p. 454 à 469[1].

CANOT (professeur).

TRAITÉ DE PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE APPLIQUÉE ET DE MÉTÉOROLOGIE, 8e édition, in-18, 568 grav. dans le texte.

CAUDIN (Johannes).

FLORA HELVETICA, sive Historia stirpium hucusque cognitarum in Helvetia et in tractibus conterminis. Turici 1828 à 1837, 7 vol., 28 pl. col.

CAUDIN (Charles-Th.).

VÉGÉTATION CONTEMPORAINE DE L'HOMME PRIMITIF. Lettre adressée à M. le professeur **Alph. De Candolle**. Arch. des sc. ph. et nat. Genève, t. VIII, n° 32, août 1860, p. 280.

CAUTIER (professeur).

NOTICE SUR LES TRAVAUX SCIENTIFIQUES DANS L'OBSERVATOIRE DE BRUXELLES. Arch. sc. ph. et nat. Genève, t. IX, n° 33, septembre 1860, p. 5.

GEBLER (Fr.).

UEBERSICHT DES KATUNISCHEN GEBIRGES. Mémoire des savants étrangers de l'Acad. de Saint-Pétersbourg, 1837, vol. III, p. 455, renferme des données intéressantes sur les glaciers de l'Altaï. On retrouve au Katungletscher tous les phénomènes ordinaires des glaciers, les tables de glace, les moraines élargies de haut en bas et même les sérac, les crevasses longitudinales à l'extrémité des glaciers. L'auteur y a aussi reconnu la stratification.

GIEBEL (E. G.).

ALLGEMEINE PALÆONTOLOGIE. Entwurf einer systematischen Darstellung der Fauna und Flora der Vorwelt. Leipzig 1852, in-8°.

GIEBEL (E. G.).

FAUNA DER VORWELT. Leipzig 1842-1852, 3 vol., fig.

GMELIN (J. G.).

FLORA SIBIRICA sive historia plantarum Sibiriæ. Petropoli 1747, 4 vol. in-4°, 298 pl.

GODEFROY (Ch.).

NOTICE SUR LES GLACIERS, LES MORAINES ET LES BLOCS ERRATIQUES DES ALPES, avec une table analytique. Genève 1840, in-8°.

GORDON.

ON THE SUBJECT OF THE VISCOUS THEORY OF GLACIERS. Edinb. n. ph. Journ., avril 1845, p. 372. Expérience sur la poix coulante, dans laquelle l'auteur voit un analogue du mouvement des glaciers.

[1] D. A. Les auteurs de ces divers mémoires sont cités dans la *Liste* par ordre alphabétique.

GRANGE (Jules).

RECHERCHES SUR LES GLACIERS, LES GLACES FLOTTANTES, LES DÉPÔTS ERRATIQUES. Sur la distribution géographique et la limite inférieure des glaciers. Étude du phénomène erratique du Nord de l'Europe, 1846, in-8°.

GRAS (S., ingénieur en chef des mines).

EXPOSE D'UN NOUVEAU SYSTÈME DE DÉFENSE CONTRE LES COURS D'EAU DES TORRENTS DES ALPES. Grenoble 1850, in-8°, 2 pl.

GRAS (S.).

ÉTUDE SUR LES TORRENTS DES ALPES. Annales des mines, t. XI, 1857.

GRUNER[1] (Gottlieb-Sigmund, Fürsprech von den Zweyhunderten des Freystaats Bern). 1760.

DIE EISGEBIRGE DES SCHWEIZERLANDES, Berne 1760, 3 vol. in-8°, 680 pages. Illustrations très-nombreuses. Gruner est né en 1717, décédé en 1778.

Volume I^er^, *p. 1 à 237.*

I. **Reise nach den Eisgebirgen der Landschaft Bern.**

Beatenhöhle (am Thunersee). — Periodischer Engstler-Wunderbrunnen. — Eisgebirge. — Eisberge. — Eisfelder. — Gletscher. Gletscherberge. — Eisschrönde. Eiswände. — Eisflächen oder Eislagen. — Karte. Die Eisgebirge des Schweizerlandes mit allen dabey vorkommenden Mineralien. Glaciers.

II. **Beschreibung der Eisgebirge des Oberhaslithals in der Landschaft Bern.**

Helleplatten. Grosses Stück wie durch Kunst polierten grünen Geisbergen (Granit) in deren über dreissig Stuffen eingeschnitten sind. **Grimsel Spital** (Wirthshaus). Es wird von der Landschaft Hasli ein Spitalmeister dahin gesetzt, der in der ganzen Eidsgenossenschaft jährlich Steuer sammelt, und einige Stück Weyden daselbst zu Nutzen hat; hingegen aber alle durchreisende Armen vergebens beherbergen und besorgen, und die Strasse unterhalten muss. Im Mertz zieht er dahin, und auf Andreä Tag wieder weg, weil in der Zwischenzeit dieser Pass unwandelbar ist. Helleplatten. Hospice Grimsel.

Oberaargletscher. Finsteraarglestcher. Lauteraargletscher. Das Thal vom Lauteraargletscher (*glacier de l'Unteraar, glacier inférieur de l'Aar*) nimmt seinen Anfang bei dem vordern Zinkenstock (*Zinkenstock inférieur*), eine gute Stunde (*une heure de marche*) hinter dem Spital (*hospice du Grimsel*) in einem Felsgedränge. Von Anfang ist dieser **Eisklumpen** (*glacier*) eine halbe Stunde weit mit einer Menge heruntergefallener Felsstücke bedeckt: welche Steinlage von Anwohnern **Guffer** (*moraines*) genennt wird. Der Eisgrund (*surface du glacier*) ist in seiner Mitte, seiner ganzen Länge nach, am meisten erhöht, bei den Wänden der Berge nach aber etwas mehr vertieft. Daselbst sieht man auch zwischen den Felsen und dem Eise ungeheur tiefe und mit Wasser angefüllte Schründe (*crevasses*). *Brieflíche Urkunden erweisen, dass dieses Eisthal ehemalen fruchtbar gewesen, und* **Blümlisalp** (*Alpe des fleurs*) *genannt worden ist.* Mithin muss dasselbe sich nach und nach, und zwar hauptsächlich und vermuthlich von dem aus beiden obenbeschriebenen Eisthälern herunter geronnenen Schnee- und Eiswasser angelegt haben. — Dieser grosse **Eisklumpen** (*glacier*) ist gegen das Thal auf einmal fast senkrecht abgeschnitten, und macht daselbst eine steile und einige Klafter hohe Eiswand, welche der **Aar-** oder **Zinkengletscher** (*glacier inférieur de l'Aar*) genennt wird. Diese Wand (*pente terminale*) ist aber nicht wie eine gleichlaufende Mauer aufgebaut, wie sie in Herrn **Altmanns** Beschreibung vorgestellt wird; sondern sie ist in der Mitte merklich höher, auf beiden Seiten aber etwas niedriger. Sie ist auch nicht senkrecht abgeschnitten, sondern macht ihrer ganzen Länge nach in der Mitte einen Bauch. Diese ganze Gletscherwand (*pente terminale*) oder deren Abschnitt, ist von dem von oben hinunter rinnenden Wasser mit einer Sanddecke überzogen; so dass das Eis erst hervorkömmt, wenn man diese Glacier inférieur de l'Aar. Moraines. Crevasses. Blümlisalp. Envahissement du glacier. Pente terminale.

Kruste weggemacht, welches aber leichtlich mit dem Finger geschehen kann.

Stratification du glacier. 1760.

An dieser Eiswand gewahrt man verschiedene **Schichten** (*couches, strates*). Die mit zwischen eingemischtem Sande von einander ausgezeichnet sind, und die weder mit dem Horizont noch mit der Oberfläche des Gletschers parallel liegen, sondern sich merklich gegen Niedergang (*inclinés vers l'ouest*) senken[1]. Linker Hand, bis an den Zinke und das nordostwest stehende Kessihorn (*Kessithurn*) ist das Aarbett, bei einer Viertelstunde breit, in welchem sich der Guffer (*moraine*) oder die Steinlagen, die den Gletscher selbst auf eine halbe Stunde weit bedecken, nach und nach verliert. Diese Eiswand verbindet gleichsam den Vorderzinkenstock (*Zinkenstock inférieur*) mit dem nordweststehenden Brustberg. An der linken Seite, bei dem Zinke (*rive droite*) kann man nach und nach über den Goffer hinauf steigen. Nach einer halben Viertelstunde kommt man zu einer Anhöhe, da ein Theil der Aare in zertheilten kleinen Strömen über einen Eisbank hinunter

Voûte de glacier.

fällt, sich aber alsobald wieder unter dem Eise verliert. Unten am Ende des Gletschers aber sieht man die Aare aus einem Gewölbe (*voûte du glacier*) so diese Eiswand macht, in einem zierlichen, bald vereinten, bald in viele Rünse zertheilten Strome, zum erstenmal sichtbar hervorkommen. Ich habe diese Eiswand (*pente terminale*) oder Gletscherende in einer nach der Natur gemachten Zeichnung in Kupfer besonders beigefügt.

Grottes de cristaux.

Der beträchtlichste Vortheil aber den das Mineralreich von diesen wilden Gegenden bezieht, sind die reichen **Krystallgewœlbe** (*grottes de cristaux*) und viele zerstreute Krystallen, die man hin und her auf diesen Gebirgen findet. Es ist nun bey vierzig Jahren (*appr. année 1720*) dass man in dem Vorderzinkenstock (*Zinkenstock inférieur*) ein Krystallgewölbe geöffnet hat, welches gläublich das schönste und reichste gewesen so man jemals in der Schweiz gefunden hat. Der ganze Schatz hatte bei 1000 Zentner (*1000 quintaux*) und wurde auf 30,000 Thaler geschätzt (*cent mille francs app.*). Es befande sich ein Stück unter denselben, welches 8 Zentner, verschiedene 4 und 5 Zentner, und eine Menge die über einen Zentner gewogen haben, die alle vollkommen rein und ohne Fehler waren.

Das Gewölbe oder, wie die Krystallgräber es nennen, der *Hafen* oder *Keller*, (*la marmite ou la cave*) in welchem dieser Schatz entdeckt worden, befande sich auf der Westseite des Zinkens, und hatte bey 20 Klaftern (20 toises) in der Tiefe, und bei 3 Klaftern (3 toises) in der Breite wo er am breitesten war. Der Schatz (*trésor*) befande sich zu hinterst in dem Keller: auf dem Grunde desselben aber war ein zarter Lett (*terre glaise*) oder Erde, mit vielem Wasser[2].

In dem gleichen Berge sind noch andere Krystallgewölbe, aber von weit geringerm Werth eröffnet worden, und werden täglich daselbst noch mehrere gesucht. Dieser ganze grosse Felse ist, wie die meisten übrigen Angehörden des Grimsels, von grobkornigem, hartem, quartzartigen, weissgrünen *Geisbergerstein* (*granit*). Die meisten oberländischen Gebirge, oder mindestens die höchsten derselben, sind von eben dieser Art und von gleichem Gemenge. Man hat auch gewahret, dass die Krystallen und quartzartigen Drüsengewächse sich nur in den Gebirgen dieser Art, und in denen dieselben durchschneidenden Quartzadern (*veines de quartz*) finden lassen. In den kalkartigen Steinen aber, die spathartigen Steingewächse.

Kupferstiche (gravures, illustrations).

1. **Der Zinkengletscher oder die Eiswand des Lauteraargletschers** (glacier inférieur de l'Aar. Pente terminale).
   a) Vorderzinken (Zinkenstock inférieur).
   b) Oberzinken (Zinkenstock supérieur).

[1] D. A. En 1760 **M. Gruner** a observé la stratification du glacier.

[2] Siehe die Vorstellung des Durchschnittes dieses Gewœlbes in Hrn. **Cappeler's** Beschreibung, bei Hr. **Altmann**, S. 162. Der Eingang in dieses Gewœlbe aber in meinem beigefügten Kupfer des Zinkenkletschers L (glacier inférieur de l'Aar) angedeutet.

c) Krystallgewölbe (grottes de cristaux). Trois grottes de cristaux sont marquées sur la planche.
d) Der mit Steinhaufen bedeckte Gletscher (glacier couvert de moraines).
e) Ort wo ein Theil der Aar aus dem Eise hervorkömmt und nach einem kleinen Wasserfall sich wieder unter dem Eise verliert.
A en juger par le dessin, cette cascade est un moulin de grande dimension.
f) Die unter dem Eise hervorströmende Aar (torrent de l'Aar sortant du glacier).
g) Eiswand (pente terminale).

2. **Der Lauteraargletscher** (glacier inférieur de l'Aar).
a) Oberzinken (Zinkenstock supérieur).
b) Lauteraarhorn (Escherhorn).
c) Finsteraarhorn (Finsteraarhorn).
d) Schreckhorn (Schreckhorn).
e) Ein Theil vom Triftihorn (Rothhorn).
f) Branderlammerhorn (Brandlammehorn).
g) Lage von heruntergefallenen Steinen, Goffer genannt (moraines qui couvrent le glacier).
h) Eisschründe am Branderlammerhorn (crevasses à la base de la Brandlamme).
i) Zwischen den Steinen und Eis hervorragende Eishügel (cônes de moraines).
k) Blosses Eis (surface du glacier découvert).

Gauligletscher (glacier du Gauli). Laut brieflichen Urkunden soll dieses Thal ein fruchtbares Thal gewesen sein. Rosenlauigletscher (glacier de Rosenlaui[1]). — Glacier de Gauli. Glacier de Rosenlaui.

III. **Beschreibung der Eisgebirge im Grindelwald.** — Glacier du Grindelwald.

Wetterhorn, auch Jungfrauhorn genannt (Wetterhorn). — Staublauinen im Jahr 1756.... Dass sowohl der Staub als die einsmalige Erschütterung der Luft mir und meinen Gefährten, da wir uns doch bei einer Viertelstunde seitwärts von dem Fusse des Berges entfernt befanden, sehr empfindlich war. Der Staub von derjenigen Lauin die ich fallen gesehen habe, ist mir völlig trocken, und wie reingepulvertes Eis vorgekommen. — Obere oder grosse Grindelwaldgletscher (*glacier supérieur du Grindelwald*). — Untere Grindelwaldgletscher (*glacier inférieur du Grindelwald*). — Auf einer Fläche, oben am untern Grindelwaldgletscher, ist eine Eisebene (*mer de glace*), wo obenher gegen Wallis Stämme von Lerchenbäumen (*Pinus larix*) aus dem Eise hervorragen, die annoch ganz frisch aussehen, und dennoch schon sehr lange daselbst stehn; denn man weiss dass diese Gegend seit mindest sechzig Jahren mit Schnee bedeckt ist. Ja, man weiss dass dieses Bergthal ehemals ein offener und grosser Pass gewesen, dessen sich die Grindelwalder nach dem Vieschерbad in Wallis, die Walliser aber zu einer Wallfahrt nach der *H. Petronella* im Grindelwald, bedient haben. Wenn der Gletscher im Abnehmen ist, so soll man, dem Vorgeben nach, den Eingang der Kapelle dieser Heiligen annoch unter dem Eise, oder vielmehr unter den Steinhaufen daselbst sehen. Ungeachtet der Gletscher dermalen kleiner ist, als er seit einem halben Jahrhundert jemals gewesen ist, so habe ich dennoch keine Spur von dieser Kapelle daselbst entdecken können. Wohl aber beglauben alte schriftliche Urkunden, dass diese Heilige ehemals in dem Grindelwald ihren Sitz gehabt hat. Der Ort wird auch noch heutzutage in dem Dorfe weit von dem Gletscher angewiesen[2]. — Eis-

Avalanche. — Mer de glace — Pinus larix. — Passage de Grindelwald dans le Valais. — Chapelle de Sainte-Petronella.

[1] D. A. Cette illustration du glacier de Rosenlaui est très-incorrecte.

[2] Hr. **Altmann** hat sich die Mühe gegeben zu untersuchen wer diese Heilige gewesen seie. Er hat aber die rechte nicht gefunden. Die *Petronella* der Grindelwalder wurde für eine Tochter des *heiligen Pauli* gehalten. Sie war eine fiberheilende Heilige, und wurde desswegen von den Grindelwaldern verehrt; weil nach der alten Meinung, und noch nach der heutigen Erfahrung der Anwohner das Gletscherwasser ein sicheres Genässmittel wider das Fiber ist. Nicht aber, wie Hr. **Altmann** vermuthet, dass diese Anwohner sich selbst eine neue Gottheit erdichtet, und derselben den Namen von den daselbst stehenden vielen Felsen beygelegt haben; damit diese Felsheilige ihre Alpen und Weyden vor den herunterfallenden Steinen und Felsen be-

Aiguilles. Crevasses.

hügel oder Pyramiden des Gletschers (*aiguilles*). — Spälte (*crevasses*). Die Spälte (*crevasses*) sind oft mit Schnee bedeckt, dass man sie nicht gewahren kann; oder können auch unter den Füssen entstehen, so dass man Gefahr läuft, einen schnellen und grausamen Tod zu finden. Ein einziger Hirtenknab soll es gewagt haben, zwischen dem Gletscherberg und Zesenberg hinauf, und weiter zu gehn. Die Nachricht lautet: er seye mit tausendfältiger Lebensgefahr durch beständige grausame Eisthäler nach dem Hasliland gekommen.

Un chèvrier passa les glaciers du Grindelwald et du Valais.

En 1712, trois individus passèrent à travers les glaciers du Valais et du Grindelwald.

Den Pass in das Wallisland (Valais) aber haben, seitdem die **Bergkluft** (*rimaye*, *Bergschrund*) vergletschert ist, drey einzige Waghälse aus Noth unternommen. Im Jahr 1712, während dem einheimischen Kriege, wurden drey Grindelwalder in dem Wallislande, wo sie in Arbeit waren, zu Geisseln behalten und konnten sonst nirgends entweichen, als über diese ungeheuren Eisberge. Die Noth lehrte sie die Gefahr verachten, deren sie sich während dieser unerhörten Reise bloss setzten. Sie kamen von der Wallisseite ohne besondere Beschwerde bis zu oberst auf die Berge, weil der Schnee auf der Mittagseite im Sommer meistens wegschmilzt. Die Seite gegen Grindelwald aber war ein pures Eis. Sie waren genöthigt ihre Tritte mit Beilen, einer nach dem andern, im Eise einzuhauen, und, um nicht zu erfrieren, Tag und Nacht fortzuarbeiten. Nach vieler Mühseligkeit und Gefahr langten sie endlich halb todt in dem Grindelwald an und wurden von den Einwohnern der Obrigkeit als ein Wunder vorgestellt.

Kupferstiche.

Illustrations.

Schwarzwaldgletscher (glacier du Schwarzwald).

a) Staublauinen oder Schneeschlipfe (avalanche décrite plus haut).

b) Der davon entstehende Schneestaub (poussière de neige et glace de cette avalanche).

Untere Grindelwaldgletscher (glacier inférieur de Grindelwald), gezeichnet nach der Natur, 1720, von Huber.

Untere und obere Grindelwaldgletscher (glacier inférieur et glacier supérieur du Grindelwald), geseichnet nach der Natur, von F. Meyer, 1686[1].

Ces deux planches sont peu correctes.

Grundriss der Eisthäler und Gletscher im Grindelwald (carte topographique des glaciers du Grindelwald).

Carte topographique.

D. A. Cette carte est parfaitement bien faite. Les pentes terminales, surtout celle du glacier inférieur, sont bien déterminées; et à l'époque où elle a été faite (approximativement de 1750 à 1760), nous voyons la pente terminale du glacier inférieur à 1000 mètres approximativement plus en arrière que nous ne l'avons trouvée en 1861. — Le glacier supérieur, qui n'est pas aussi bien déterminé, paraît avoir moins avancé.

IV. **Fortsetzung der Eisgebirge in dem Lauterbrunnenthal** (glaciers de la vallée de Lauterbrunnen).

Jungfrau.

Jungfrau. Jungfrauhorn, und zwar daher also genennt wird, weil seine Höhe noch von keinem Menschen jemals bestiegen worden ist. **Hr. Christen** nennt es

wahre. Ich glaube es seye kaum eine Heilige auf diese Weise entstanden, und finde auch keine Beyspiele davon. Eine solche erdichtete Heilige, die niemals gelebt, folglich auch nicht im Himmel seyn kann, würde auch diesen guten Leuten einen schlechten Trost eingeflösst haben.

Was Hr. **Altmann** in gleicher Stelle zu einem Beispiele seiner Vermuthungen von dem *Robigo* einem *Deo Averruncо* der Römer anbringt, verhält sich auch etwas andere. Die Römer verehrten denselben, nicht dass er den Rost von Stahl und Eisen verhüte, sondern an dem Rost von dem Getreide, an welchem ungleich mehr gelegen war, abzuwenden. Und deswegen feyerten sie ihm auch alle Jahre auf den 24ten April, als zu der Zeit, da in warmen Erdstrichen das Korn blüht, ein Fest *Robigaglia* genannt. S. Varro de re rust., l. I, cap. I, et de ling. lat., L. V. Plinius, Hist. nat., lib. XVIII, cap. XXIX. Ovidius Fastor., IV, v. 907.

[1] D. A Cette date de 1686 ne se trouve pas sur l'illustration, mais elle est indiquée par M. **Gruner**, t. III, p. 151.

daher: *Le pucelage le plus grand, le plus vieux, le plus frais et le plus fier qui soit au monde.* — Auf verschiedenen Gletschern sieht man auch, dass die Eisschründe nicht so schön, noch von so hohen Eisschollen zusammengesetzt sind, wie die im Grindelwald. Ihre Gestalt ist minder bestimmt: *Sie sehen meistens einem vom Winde bewegten Meere gleich, welches während seiner Bewegung einsmals zusammengefroren wäre.*

Roththal.

Das *Roththal*, welches sich bis an das Jungfrauhorn hinaufziehet, und durch welches man ehemals, wiewohl mit Gefahr und Mühe, nach Wallis hinüber gehen konnte. Daselbst soll auch vor Zeiten eine der fruchtbarsten Alpen, *Blümlisalp* genennt, gerade hinter dem Jungfrauenhorn gewesen sein, die aber dermalen mit scheusslichen und unermesslichen Gletschern tief bedeckt liegt. — Ich bin versichert, dass seit **Hr. Dr Christen** kein Gelehrter dem Roththal so nahe gewesen ist, noch jemals so nahe kommen wird; und dass man von dem Wege über *Ammerten* nach dem *Frutigthal* gewiss keine umständlichere Nachrichten wird zu erhoffen haben, als er uns in seiner Beschreibung der Gletscher hinterlassen hat: weil durch die hinuntergefallenen Stücke Felsen, und durch die angewachsenen Gletscher diese enge Strasse nunmehr fast völlig gesperrt, und der Durchgang beynahe unmöglich gemacht ist. Das Roththal soll in der That eine der fürchterlichsten und wildesten Gegenden unsers Erdtheils seyn, da heute zu Tage weder Menschen noch Vieh hinkommen, noch hinkommen können, da steile und fürchterliche Felsbänke, ungeheure Gletscher und Eisschründe hoch und tief übereinander ragen. — Ungefähr anderthalb Stunden weiter, befindet man sich wie in einem Sack, der ringsumherum durch Eisberge und einen von da herabsteigenden Eisschrund eingeschlossen ist. Dieser Ort, **Ammerten** genennt, ist nach der Sage der Anwohner, die nun in wenig Häuser zerstreut sind, ein beträchtliches Dorf, und volkreich gewesen, wegen dem Passe, der ehemals durch dasselbe nach dem Wallislande gegangen ist. Ich stelle dieser Sache auch um so viel mehr Glauben zu, weil ich daselbst am Lütschinenbach einen gehauenen Mühlstein angetroffen. Es würde sich gewiss Niemand bemüht haben, denselben an diesen Ort zu bringen, wenn er nicht daselbst zu einer Mühle hätte gebraucht werden können. Man würde auch sonst keine Wagengleise daselbst tief in die Felsen eingeschnitten finden. — Als ich (Hr. Dr Christen) mit meinen Geleitsmännern von da nach der Schmelzhütte zurückgienge, gaben mir dieselben eine Auslegung von dem Worte **Sichellauinen**, welchen Namen sie dem erstgedachten Eisschrunde beylegen. Sie sagten mir: Man habe sich vor Zeiten der Sichel bedient, Korn und Gersten an diesen Orten einzuerndten, die nunmehr mit einem ewigen Eise bedeckt liegen. Wenn dem in der That also ist, so kann man von den veränderten Auftritten der Natur an diesem Ort, anstatt der Dichterstelle: *nunc seges est, ubi Troja fuit*, nunmehr sagen: *nunc glacies est, ubi seges fuit.*

Passage envahi par les glaciers.

Ammerten, village envahi par les glaciers.

Sichellauinen.

V. **Eisberge in dem Kanderthal, Frutigenthal und Simmenthal** (glaciers dans la vallée de la Kander, de Frutigen et du Simmenthal).

Kupfer (illustration).

Eisberge und Gletscher des Strubels (glaciers du Strubel).

Simmenthal- oder Rætliberggletscher (glaciers du Simmenthal ou du Rätzliberg).

VI. **Eisgebirge in der Landschaft Saanen und Æsen** (glaciers dans le pays de Saanen et d'Aigle).

Éboulement de 1584 qui a couvert Ivorne et Corbeïry.

Aus der Naturgeschichte ist in der Gegend zwischen Æsen und Roche (Aigle et Roche, canton de Vaud) merkwürdig ein ungeheurer Bergfall (éboulement) der sich im Jahr 1584 zugetragen, und die Dörfer *Ivorne* und *Corbeïry* bedeckt hat. Diese zwey Dörfer, die ehemals besser in das Gebirge hinein lagen, hatten hinten einen grossen Berg, der unter verspürten Erdbeben nach und nach einen Riss

gewanne, der sich allgemächlich erweiterte. Den 4. März 1584 kam ein heftiges Erdbeben, welches zwei Tage und zwei Nächte angehalten, und den einten Theil des Berges umgeworfen, und mit seinem Schutte diese zwei Dörfer elendlich begraben hat. Man hat aber keinen Ausbruch von unterirdischem Feuer dabey gewahret. Mit diesem Schutte wurden bedeckt: 69 Häuser, 126 Scheunen, 5 Mühlen, 66 Morgen Reben, 112 Mäder Mattland, 66 Morgen Ackerland, 112 Personen, 323 Stück grosses Vieh und 318 Fässer Wein.

Die beträchtlichsten Merkwürdigkeiten dieser schönen Landschaft sind die reichen Salzquellen, die sich zu Ælen (Aigle) und Bevieux befinden. Die erste und älteste ist zu Paney; man vermeint sie sei im Jahr 1554 entdeckt worden.

Kupfer (illustration).

Gelten-Gletscher.

VII. **Nœrdliche Eisgebirge der Landschaft Wallis** (glaciers de la partie septentrionale du Valais).

Éboulement des Diablerets en 1714.

Bergfall des Diablerets. Den 23. Herbstmonat 1714, zwischen zwei und drei Uhr Nachmittags, bei dem hellsten Wetter, rutschten die steilen Felsen dieses Berges (Diablerets) plötzlich herunter, und bedeckten eine mehr als eine Stunde lange Fläche fruchtbarer Alpen, mit solchem Schaden, dass 55 Sennhütten von der Alp Fricault, 3 Wälder und ein grosser Bezirk des Berges Cheville mit Schutt bedeckt worden; so dass anstatt 140 Sennhütten, blos noch 40 übrig sind. Bei diesem Unglück sind 18 Personen zu Grunde gegangen, die tief in dem Schutte begraben liegen; bei 100 Stück grosses Vieh, und Ziegen, Schaafe und Schweine ohne Zahl. Diejenigen, die diesem Unglück zugesehn, bezeugen, dass dasselbe in einem Augenblick geschehen, und dass die Luft von dem aufsteigenden Erdstaube dergestalt verfinstert worden sei, als wenn es Nacht geworden wäre; dieser Staub habe auch die nächstanliegenden Bergweyden so dicht besät, dass man das Vieh hat wegtreiben müssen. Das Rosseln der Steine soll bei vierundzwanzig Stunden gedauert haben.

Kupfer (illustration).

Rhône. Noms divers.

Rhonegletscher (glacier du Rhône)[1].

Woher der Namen Rhone, Rhodan, Rotten kömmt, ist ungewiss. **Hr. Astruc** (*Histoire naturelle du Languedoc*) vermuthet, er habe denselben von dem celtischen Worte *rhedeg*, welches noch heute zu Tage bey den Galliern im Gebrauch seye und *schnellfliessen* bedeute.

Paillettes d'or dans l'Aveyron.

Der Rhone führt Goldsand mit sich, wiewohl in so geringer Menge, dass es sich blos der Mühe lohnet, denselben auszuwaschen. Von diesem Goldsande, oder vielmehr Schiefergold, weil es in kleinen Schiefern oder Blättchen besteht, kommt der wenigste Theil von der Quelle der Rhone selbst, sondern der *Arvebach*, der nahe bey Genf in dieselbe fällt, führt ihr dieses kostbare Geschenk bestentheils zu. Die Arve aber bringt dasselbe ebenfalls nicht von ihrem Ursprunge, sondern der Arbeiron (Aveyron) beschenkt sie damit. Dieser nimmt seinen Ursprung unter dem Gletscher *de Bois* hervor, in den Eisschründen bey Faucigny (vallée de Chamounix) und übergiebt sie der Arve eine halbe Stunde weit von gedachtem Gletscher.

VIII. **Südliche Eisgebirge der Landschaft Wallis oder der Penninischen Alpen** (glaciers de la partie méridionale du Valais ou des Alpes pennines).

Pococke et Windham visitent la vallée de Chamounix en 1741.

Wir finden in dem *Helvetischen Journal* vom Jahr 1743 eine umständliche Beschreibung der Eisberge im Chamounix-Thal, welche aus zween verschiedenen von Genf dahin gemachten Reisen zusammen getragen ist. Die erstere ist von **Hrn. Windham** und **Hrn. Pococke**, zween Engländern vom Jahr 1741. Diese ist in der That die erste Reise gewesen, die von Gelehrten dahin gemacht worden

[1] D. A. Illustration très-imparfaite.

ist : weil man geglaubt hat, es seye denselben ohne die grösste Gefahr nicht beyzukommen. Die zweite aber ist von einigen Herren von Genf, die eine zweite Reise nicht lange nachher dahin unternommen haben. Ich werde die Beschreibung dieser Gebirge nicht besser leisten können, dass wenn ich dieselbe aus den gedachten Nachrichten in der Uebersetzung, hier einrücke'....

Volume II (p. 1 à 224).

I. **Eisgebirge in den italienischen Vogteyen der Schweiz oder dem beschneiten Theile der grossen Lepontiner-Alpen** (glaciers des cantons Uri, Grisons, Glarus, Appenzell, Schwyz, Unterwalden).

Kupfer (illustrations).

Carte topographique très-détaillée avec le nom de toutes les montagnes et pics comprenant les contrées de la Suisse qui se trouvent entre les points suivants : **Sud**, lac de Como; **Est**, Tyrol; **Nord**, lac de Zurich et lac de Wallenstadt; **Ouest**, Saint-Gothard.

II. **Eisgebirge des Urnerlandes oder der kleinen Lepontiner-Alpen** (glaciers du pays d'Uri).

Pontes tremulos. Ponts tremblants.

Auf der St. Gotthard's Strasse kann man im Winter und Frühling an vielen Orten über den Fluss hinübergehen, vermittelst kleinen Brücken von Eis, die durch die Natur selbst verfertigt worden. **Jovius** und **Simmler** nennen daher dieselben *pontes tremulos* oder *zitternde Brucken* : nicht aber, wie man vermeint hat, dass diese Brucken zittern; sondern weil die Reisenden selbst aus Furcht zittern, wenn sie sich diesem Eise mit Gefahr ihres Lebens anvertrauen müssen.

Forêt de mélèzes (*Pinus larix*) dans la vallée d'Ursern qui protége contre les avalanches.

Das Ursernthal ist von Waldungen gänzlich entblösst, ausser einem einzigen kleinen *Wäldlin* von Lerchentannen (*Pinus larix*) so sich obenher dem Dorfe *Ursern* am Fusse hocher Schneegebirge befindet, von welchem man aber bei Leib- und Lebenstrafe nicht umhauen darf, ungeachtet viele Stunden weit kein ander Holz wächst. Die Ursache davon ist sehr vernünftig. Dieser Ort ist denen Lauinen sehr ausgesetzt : das Wäldlin aber beschirmt das Dorf vor diesen gefährlichen Zufällen. Es scheint auch es seye mit Fleiss zu diesem Ende daselbst angepflanzt worden. Es hat eine dreyeckichte Gestalt, und stehet mit einem seiner Winkel gegen die Felswand, so dass es mit demselben die hinunterfallenden Schneelasten entzwey schneiden kann : eben wie die an verschiedenen Orten zu gleichem Zwecke und in gleicher Gestalt aufgebauten Mauren. Die Lerchentannen scheinen sehr alt zu sein, und sind auch in ihrer Art sehr dauerhaft.

III. **Fortsetzung der Urnerischen Eisgebirge** (continuation des glaciers du pays d'Uri).

Grottes de cristaux.

Der grösste *Krystallkeller* (grotte de cristaux) der in dem Urnerlande gefunden worden, war in dem Sandboden der ostwärts dem Dorfe Mayen liegt. Der Eingang in dieses Gewölbe ist an der Mitte des Berges gegen Mitternacht und der Zugang zu derselben ungemein mühsam.

Kupfer (illustrations).

Der Gletscher auf dem Gitschenenberg im Canton Uri (glacier sur la montagne Gitschenen, canton d'Uri).

Gletscher auf Blümlisalp (glacier de la Blümlisalp).

IV. **Rhætische Alpen oder Eisgebirge des Bündnerlandes** (Alpes rhétiques ou glaciers des Grisons).

1 D. A. M. de Saussure, dans ses voyages, cite les voyages de **MM. Pococke** et **Windham**. Voy. nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*, t. Ier, paragraphe S. 732, p. 1. Voy. encore dans nos *Matériaux*, la description de ce voyage que nous avons extraite de l'ouvrage de **M. Altmann**. A cette époque, 1741, les gens du pays disaient que toutes les années les glaciers augmentent et envahissent les terrains cultivés.

Kupfer (illustration).

Rheinwaldgletscher im Paradis bey dem Ursprung des Hinterrheins (glacier de Hinterrhein).

Envahissement des glaciers dans la vallée de Galank et l'Alpe Portia.

Die Rheinwälder versichern, es seye ehemals über den Avicula ein Pass zur Sommerszeit in das Galankerthal gegangen, in der Alp Portia ein Wirthshaus gestanden, nebst schönen Weyden für hundert Stück Vieh. Nunmehr aber ist alles vergletschert, so dass man nicht ein grünes Gräslin, geschweige die Spur von einem Pass mehr sehen kann.

V. **Fortsetzung der Eisgebirge des Bündnerlandes** (glaciers du canton des Grisons. Continuation).

Kupfer (illustration).

Der Gletscher auf Bernina (glacier de la Bernina).

Grottes froides.

Von den Bergen bey Cleven (Chiavenna) herum ist dieses merkwürdig, dass sich in denselben eine Menge Windlöcher (*cryptæ æolicæ*) befinden, die wegen ihrer Kälte den Einwohnern im Sommer zu vortrefflichen Kellern dienen. Daselbst, sonderlich bei Uscion, bei Pleurs, zu Dasile und Caretto, wie auch bei dem

Pierre ollaire.

Mont del Oro wird auch der bekannte **Lavezstein** (*lapis ollaris*, *lapis lebetum*) in grosser Menge gegraben, in Geschirr von mancherlei Art verarbeitet, und in fremde Länder verführt. Dieser Stein muss schon zu des *Plinius* Zeiten daselbst gegraben worden und bekannt gewesen sein: er nennt daher denselben *lapis comensis*.

Éboulement de Pleurs.

Von dem Unfall der **Stadt Pleurs** (Bergsturz) kann man in Scheuchzers *Nat. Hist.*, Th. II, § 363, nachsehn.

Passages de Feldkirch dans les Grisons.

So hoch und wild dieses kettenweise aneinander hangende Gebirge von Graubündten ist, so kann man dennoch im hohen Sommer von der Stadt Feldkirch und Bludenen über dieselben in das Bündnerland reisen. Der erste Pass gehet über Caltura und den Berg Fatscholl auf Remus, oder aber, man gehet über den grossen Gletscher von Patena auf Fetta oder Guarda ins Engadin. Der zweyte geht vom hintersten Dorf im Brettigau über den Berg Valziven auf St. Gallenkirch ins Montafüm fünf Stunden lang. Der dritte Pass gehet von Blundenen auf St. Anthone ins Brettigau, durch das Gargellenthal über den Berg Gavia. Will man aber den nächsten Weg wählen, so geht man auf Schaggien über die Tillosuneralp, wo man aber fünf Stunden lang beständig Berg aufsteigen muss. Das Bündnerland ist wegen seiner vielen und steilen Felsen auch zu allen Zeiten vielen Bergfällen, die in den meisten schweizerischen Landschaften insgemein *Rufi* genennt werden, unterworfen gewesen; die Geschichtskunde liefert uns davon folgende Beyspiele, als die bedenklichsten:

Éboulements divers.

1520 bedeckte ein Bergfall verschiedene fruchtbare Güter bei Castion im Veltlin. Ein anderer im Jahr 1538 bey Ardena in der Grafschaft Cläven verschiedene Häuser und Felder. 1582 richtete ein solcher im Thal Fluelen einen namhaften Schaden an. 1618 wurde die Stadt Plürsim (Bergell) unter einem solchen Schutte vergraben. 1622 geschahe ein solcher Fall bei Chur. 1673 bedeckte eine solche Rufi einen Theil des Dorfs Casatsch im Bergell. 1676 verwüstete eine andere eine beträchtliche fruchtbare Gegend bei dem Dorfe Prost, unweit Plürs.

VI. **Eisgebirge des Glarnerlandes** (glaciers du pays de Glarus).

VII. **Eisgebirge in der Landschaft Appenzell** (glaciers dans le pays d'Appenzell).

Kupfer (illustrations).

Der Gletscher auf dem hohen Sentis (glacier sur le Sentis).

Bergbehlen und Windlecher.

VIII. **Eisberge im Canton Schweiz, Unterwalden und in der Herrschaft Engelberg** (glaciers des cantons de Schwyz, Unterwalden et de la seigneurie d'Engelberg).

IX. **Vergleichung der schweizerischen mit den nordlichen Eisgebirgen** (glaciers de la Suisse comparés avec ceux du Nord).

Auteurs qui sont cités dans ce chapitre par M. Gruner:

Auteurs qui ont traité des contrées du Nord.

Paffin, Hamb. Mag., t. IV, p. 346, glaces flottantes. — **Erich Pontoppidan** (Bischof des Stiftes Bergen in Norwegen), Versuch einer Naturh. von Norwegen, t. I, p. 53. Neiges en Norwége. — **Browallius**, Untersuchung von der Verminderung des Wassers und Vergrösserung der Erde. — **Horrebow** (Niels), Zuverlässige Nachrichten von Island; aus dem dänischen übersetzt, 1763. Der König in Dänemark, dieser preiswürdige Beförderer der Gelahrtheit, hat ihn mit Fleiss zu diesem Ende dahin gesandt. Er gibt uns die Nachricht, dass in der Insel Island, sonderlich in den südlichen und östlichen Theilen derselben, viele grosse und kettenweise zusammenhängende Berge stehen, die das ganze Jahr hindurch mit einem tiefen Schnee und Eise bedeckt seyen, *auf denen sich aber oft Flächen von drey bis vier Meilen befinden, mit dem schönsten Wiesenwachse geziert.* Diese Berge werden daselbst *Jökelen* genennt, welches nach der alten nordischen Sprache *gefrohren Wasser* bedeutet.

Jökelen, ou glaciers d'Islande.

Nebst diesen Nachrichten haben wir noch zwo besondere Beschreibungen dieser *Jökel* oder Gletscherberge. **Egerhard Clavius**, Enarrationes de natura et constitutione Islandæ. **Thorkelsen Widalin**, Hamb. Mag., t. XIII. Beschreibung von zween andern Jökeln in dem Skaftefielde Syssel, sammt einer Abhandlung von ihrem Ursprunge. Er bemerkt daselbst, dass diese Art Jökel sehr behend wachsen und wieder abnehmen: sie rücken von 20 bis 200 Schritte in kurzer Zeit hervor, gehen aber, wiewohl viel langsamer, wieder zurück. Ihre Stücke gleichen sodann steilen abgebrochenen Klippen, und ragen zwischen unzähligen tiefen Klüften hervor, eben wie unsere Gletscherberge.

Laponie. Les glaciers sont désignés en Laponie par Tuoddar Grubbar.

Lappland (Laponie). Es befinden sich in diesem Land ebenfalls ungeheure Eisberge, die ein ewiger Schnee und Eis umhüllt, und daselbst **Tuoddar**, in der Lappmark Asehle aber **Grubbar** genennt werden. Die meisten Moräste und Seen bleiben daselbst beständig zugefroren, und das Erdreich überhaupt ist meistens zum Feldbau völlig untüchtig[1]. Gegen Westnordland oder Süden fangen die Eisberge an mit dem grossen Gebirge *Kischewari*, auf denen sich ein ewiges Eis hoch in die Wolken aufthürmt, und wo man im Mitten des Sommers, wie bei uns, mit einem Schritte von dem grünen Feld auf ewiges Eis treten kann[2]. Eben also ist auch *Finnland*, *Siberien* und *Friesland* beschaffen, welches aus lauter mit Schnee bedeckten Bergen angefüllt, und ringsherum mit hohen Eisthürmen verschanzt ist, die den Zugang zu demselben unmöglich machen[3]. Von gleicher Beschaffenheit ist auch die Insel *Meyen* und *Puschoschof*, und alle übrigen in den nordischen Meeren gelegenen Inseln, von denen aber wir keine umständliche Nachrichten haben. Nach **Andersons** Bericht liegen nicht nur vor der Küste von Grönland ganze Scheeren oder aneinander hangende Felsen in unzähliger Menge hintereinander, zwischen denen alles mit Eis ausgestopft ist; sondern auch aussen an den Küsten bis auf einige Meilen in die See befindet sich entsetzlich viel *Treibeis* (glaces flottantes), welches von dem *Nordpole* und *Spitzbergen* unaufhörlich hinunter kommt, und durch Strom und Wind an die Küsten getrieben wird[4].

Glaces flottantes.

Spitzbergen[5]. Neuzembla[6].

Spitzberg. Nouvelle-Zemble.

[1] **Peter Hogstroem's** Beschreibung des Lapplandes, 1748.
[2] **Arwid Ehremmal's** Reise nach der Lappmark-Aschle, 1748.
[3] Voyages de Lade, par l'abbé Prévot, t. II, p. 305.
[4] Recueil des voyages au nord, t. I et II.
[5] Recueil des voyages au nord, t. II, p. 25, et illustrations.
[6] Voyage des Hollandais par le nord, t. I, p. 46.

Volume III (p. 1 à 219).

Glaciers. I. **Betrachtung über die Lage, Bestandtheile, Gestalt, Schönheit und Höhe der Eisberge überhaupt, und den Ursprung derselben insbesondere.**

Der ganze Zusammenhang der Eisgebirge. — Eisberge. — Eisthäler. — Eisfelder. — Gletscher.

Montagnes de glace. **Eisberge**, einzelne Erhöhungen der Erdkugel, deren Stoffe aus Felsen bestehen, deren Oberfläche aber mit beständigem Schnee bedeckt ist.

Vallées de glace. **Eisthäler**, zwischen Reihen von Bergen in grosser Erhöhung oft weit fortgehende Vertiefungen und hohe Bergthäler, deren Grund mit ewigen Eisklumpen (glaciers) an einem Stück ausgefüllt ist.

Champs de glace. **Eisfelder**, zwischen den Bergen und an ihren Rücken und Seiten oft weit sich erstreckende Flächen und Felder, die mit einem fast unvergänglichen Schnee und Eis bedeckt sind.

Glaciers. **Gletscher**, *Eisgeburten*, mit denen sich die Zwischenräume und Œffnungen zwischen den Eisbergen bedeckt befinden, durch welche die Eisfelder und Eisthäler ihren Ueberfluss in die niedrigen Thäler auslähren.

Gletscher eingetheilt in:

Montagnes de glaciers. *a*) **Gletscherberge**, die sich zwischen den Eisbergen selbst wie hohe Berge aufthürmen; die aber in ihrem ganzen Stoffe aus purem Eis bestehen, und keine Felsen zum Grunde haben.

Crevasses et aiguilles. *b*) **Eisschründe**, die sich wie Decken zwischen den Œffnungen der Eisberge in grossen aufgestellten Eiszacken anlegen, durch welche sich insgemein die Eisthäler ihres Ueberflusses in die niederen Thäler entladen.

Pentes des glaciers. *c*) **Eiswende**, durch die sich ebenliegende Eisthäler auf einem flachen Grunde wie durch eine senkrechte Wand abscheiden.

Couches de glace. Surfaces de glace. *d*) **Eisflechen oder Eislagen**, die entweder von dem ablaufenden Schmelzwasser, oder von denen in tiefe Schründe fallenden Lauinen, oder von dem überbleibenden Winterschnee allein sich anlegen und zusammengefrieren.

Hautes régions dans les Alpes. Sensations. Die Schönheit der Eisberge aber insbesondere ist ein Gegenstand für die Dichter. Auf ihren höchsten Gipfeln kann das Auge in die entferntesten Gegenden hinreisen, und erstaunt ob allen den unzählich veränderten Vorwürfen, die sich ihme, wie auf einem Tische, in der angenehmsten Mannigfaltigkeit darlegen. Hier winkt eine jähe grausame Kluft und ungeheure finstre Vertiefung den Sinnen lauter Grauen und Schrecken zu. Dort wo die Sonne ihre Strahlen auf die glänzenden Eisgerüste wirft, spielen tausend Regenbogen mit den schönsten Farben untereinander, blenden mit ihrer unbeschreiblichen Pracht das Auge, und füllen die Sinne mit Erstaunung.... Mit den Händen glaubt man den Himmel zu berühren. Man steigt über die Wolken hinauf: man hört die Platzregen unter sich hinfallen, und trittet den rauhen Donner mit Füssen.... Oft sieht man an dem gleichen Berge alle vier Jahrszeiten miteinander vermengt: der Gipfel mit ewigem Schnee und Eis bedeckt, der unterste Theil zur Erndreife Saat, und Bäume voll des schönsten Obstes....

Ein Wanderer sieht erstaunt im Himmel Ströme fliessen
Die Wolken überm Kopf und Wolken untern Füssen.

(Von Haller.)

D. A. M. Gruner cite un très-grand nombre d'altitudes de contrées et pics, qui sont plus que douteuses, et dit lui-même qu'elles sont problématiques.

II. **Betrachtung über die Eisthaler, Eisfelder und Gletscher und ihren Ursprung.** Formation des glaciers.

.... P. 71. Der gemeine Glaube der Alpenbewohner ist bis dahin gewesen: **Die Gletscher wachsen von unten in die Höhe**[1].

.... P. 89. Sowohl auf der Erde als in derselben selbst, hängt der Grad der Kälte allezeit von der Höhe und Tiefe ab, und eben dieses **ist der Grund von der Erzeugung und von der Dauer des Eises**[2].

III. **Betrachtung über das Alter der Eisberge.**

.... P. 115. Oder gesetzt: Die Ursache der mosaischen Fluth und der auf der Erde vorgenommenen Veränderung, seyen wirklich grosse Erdbeben gewesen (oder Veränderung der Achse der Erde), und durch diese allein seye unser Land zu der Höhe erhoben worden, die es nunmehr inne hat, so gilt es hier gleich viel. Von einer dritten Ursache aber, die vermögend gewesen wäre, die Eintheilung auf der ganzen Erde auf einmal also zu verändern, kann man schwerlich einen Begriff haben. Es sind zwar hierüber Meinungen ohne Ende ausgeheckt, keine aber probhaltig gefunden worden. **Hr. Professor Krüger,** in seiner Geschichte der Erde in den allerältesten Zeiten, durchgeht die vornehmsten derselben und schliesst endlich:

« Die Naturkundiger erklären die Sündfluth auf mehr als dreyssigerlei Art, und viel-
« leicht ist die 31te die wahre: und diese ist zu allem Glück gerade die, auf die
« sie nicht gefallen sind. Sollten aber desswegen alle übrigen verworfen werden?
« Keineswegs! Man behält die 30te, wenn sie wahrscheinlicher als die übrigen
« 29 ist, so lange bis die 31te bekannt wird. »

Gruner dit: Nach den obigen Beweisen nun scheint es, unser Land seye in der alten Welt mit einem Meere bedeckt gewesen, und habe also eine niedrige Fläche auf der Erdkugel inne gehabt. In der neuen Welt aber seye dasselbe, und zwar vermuthlich vermittelst des veränderten Hangs der Erdachse, nicht nur zu einem festen Lande, sondern zugleich zu dem höchsten Punkte unsers Erdtheils erhoben worden; so dass das Meer sich nothwendig weit von demselben wegziehen musste. Ist dem also, so folgt weiter, dass unsre hohe vorher mit dem Meer bedeckte Gebirge in der neuen Welt, und seit der mosaischen grossen Wasserfluth, ihre hohe Gipfel in die obere und kältere Luft und über die Wolken emporgestreckt haben. Ist dem also, so ist auch zugleich ausgemacht, dass der Frostpunkt eine andere und niederige Linie an unsern Gebirgen ausgezeichnet hat als vorher; oder vielmehr haben die Gipfel der Gebirge von da an den Frostpunkt erreicht, von dem sie vorhin weit entfernt gewesen sind; weil der Grund auf welchem sie stehen sich noch ungleich minder erhoben befunden hat. Nach denjenigen Beweisen nun, so ich von ihrem Ursprunge gegeben habe, brauchte es weiter nichts um sie zu beständigen Eisbergen auszuzeichnen, indem alle Dünste nothwendig in der Gestalt des Schnees dahin fallen, und wegen der Höhe, und folglich der Kälte dieser Luftgegend daselbst einen beständigen Sitz aufschlagen, in ihren Zwischenräumen Eisthäler anlegen, und durch derselben Œffnungen ihren Ueberfluss durch so viele Gletscher ausstossen müssen.

IV. **Ueber die Eigenschaft und Verschiedenheit des Eises.** Neige, nevé, glace. Densité.

Ich habe an unsern Eisbergen *dreierlei* Arten des Eises bemerkt:

1. An den hohen Bergen und ihren beschneiten Gipfeln ist eigentlich kein wahres Eis, sondern nur ein verhärteter Schnee.
2. Die zweite Art ist diejenige die in den vorbeschriebenen Eisthälern und auf den Eisfeldern gefunden wird.

[1] D. A. Voy. nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*, aux chapitres *Glaciers en activité. Cette croyance des habitants des Alpes de 1760 doit être prise en grande considération en 1861.*

[2] D. A. Parfaitement observé en 1760 et confirmé en 1861. Voy. les chapitres de nos *Matériaux.*

3. Diejenige die sich insgemein an den Gletschern und Ausflüssen der Eisthäler zeigt.

Glace de glaciers.

Gletschereis. Sein Verhältniss mit der Dichte des Wassers ist nach **Hrn. Krafts** Bestimmung wie 905 oder 916 zu 1000[1]. Bei zusammengedrucktem Schnee ist das Verhältniss wie 634 zu 1000. Bei lockerm, wie 363 zu 1000. Nach **Hrn. de la Mire**, der erstere wie 290 zu 1000 oder 362, und der letztere wie 85 zu 1000 oder 94. Hieraus kann man sich ohne weiters von der Verschiedenheit des Eises

Lentilles de glace.

einen Begriff machen[2]. **Hr. Dr Hottinger** bemerkt, man könne aus Eis Brennspiegel verfertigen. Ich habe hievon einen Versuch gemacht. Der Erfolg und Gebrauch davon war ungefehr eben so gut, als eines ordentlichen Brennspiegels. Es ist allso etwas sehr merkwürdiges, dass der kälteste Körper auch zugleich dienen kann, die grösste Hitze hervorzubringen[3].

Canons de glace.

Ja, man hat die Erfindung so weit getrieben, dass man sogar *Kanonen von Eis* verfertigt hat. Im Jahr 1740 liess man zu St. Petersburg einen kleinen Palast von Eis nach der schönsten Bauart aufführen, 52 Fuss lang, 16 breit und 20 hoch. Das Wunder zu vermehren, pflanzte man vor dieses seltsame Lustgebäude 6 solcher Kanonen mit allen Zugehörden, und schoss mit denselben auf 60 Schritt weit, durch ein Brett zweener Zöllen dick, ohne dass die Kanonen zersprungen sind[4].

Les altitudes et les températures sont la cause de l'existence des neiges et des glaces.

V. **Betrachtung über die Zufälligkeiten der Eisberge und Gletscher**[5].

Der Grad der Höhe und hiemit auch die Kälte sind die einzigen Ursachen dass der Schnee auf unsern höchsten Gebirgen allzeit fortdauren, und die Gletscher sich beständig fortpflanzen können.

Force expansive de la glace.

Hr. Kraft hat deutlich erwiesen, dass das Wasser beim gefrieren sich ausdehnt, und dass es Flintenläufe zersprengen kann.

Envahissement, extension des glaciers.

In der Landschaft Bern klagen die im Hasslithal: die Gletscher haben ihnen ganze Thäler geraubt. Die vorbeschriebenen Eisthäler bey dem Grimsel, die sich nun mit einem ewigen Eise bedeckt befinden, seyen ehemals mit den schönsten Alpen bekleidet gewesen. Alte Urkunden sollen in der That beweisen, dass die Blümlisalp auf dem Gauli sich vor Zeiten durch das Gletscherthal bis nach Grindelwald erstreckt habe.

Extension des glaciers du Grindelwald.

Die Grindelwalder klagen, das nunmehr mit dem untern Gletscher bedeckte Thal seye ehmal ein freyer Pass nach dem Viescherbad in Wallis, und mit den schönsten Alpen bekleidet gewesen.

Extension des glaciers de Lauterbrunnen.

Die Lauterbrunner sind von dergleichen Klage voll. Ihre nunmehr mit grossen Gletschern bedeckte Bergseite, sagen sie, seye ehmals mit den fruchtbarsten Weyden geziehrt; Ammerten, ein grosses Dorf, und das Rothethal, ein freyer Pass nach dem Frutiger Thal und Wallis gewesen; nunmehr aber durch angewachsene Gletscher verschüttet und gesperrt.

[1] D. A. Voy. dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*. Ces observations sont assez d'accord avec les nôtres.

[2] Comment. Acad. sc. Petropolit., t. XIV, ad an. 1745-1746. **Triewald's** Versuche in den philos. Transact, n° 418, et Göttingische Gel. Zeitung. Jenner 1743.

D. A. Zusammen gedruckter Schnee est du *nevé tassé*, lockerer Schnee est du *nevé moins tassé*. **M. de la Mire** indique 85 et 94 par 1000 pour de la neige fraichement tombée; ce chiffre se rapproche beaucoup de nos observations.

[3] D. A. La surface de la glace du glacier n'est pas unie, pas régulièrement plane; des crevasses, des aiguilles, des inégalités nombreuses, des aspérités de tous genres et sous toutes les formes se voient à la surface des glaciers. Parmi ces formes, il y en a qui font l'office d'une lentille (Brennspiegel, dénomination employée par **M. Gruner**). Les rayons solaires les traversent, et au foyer favorisent la fusion de la glace. Il en est de même dans les champs de neige et de nevé.

[4] **De Meyran**, *Dissertation sur la glace*, t. II, pl. III, chap. III.

[5] D. A. Parfaitement vrai.

Die Sibenthaler klagen nicht minder, die Gletscher des Ratzlibergs und des Geltenbergs bedecken ihnen nach und nach ein treffliches Stück ehmals fetter Weyde. Extension des glaciers du Sibenthal.

In dem Faucigny, im Wallislande, in Bünden, im Urner- und Glarnerlande ertönet eben dasgleiche Klaggeschrey: und an vielen Orten wird dasselbe in der That durch briefliche Urkunde gerechtfertigt. Extension des glaciers de Faucigny, Valais, Grisons, Uri, Glarus.

Es würde zu weitläufig sein, diese Vorgaben von jedem Orte insbesondere zu untersuchen. Die Gletscher im Grindelwald allein werden uns zu einem Beyspiele dienen, nach welchem man den Schluss auch auf die übrigen wird machen können.

Dass das diessmalige Gletscherthal sowohl den Andächtigen aus dem Wallislande nach der *heil. Petronella*, als den kranken Grindelwaldern nach dem *Vieschерbade* in Wallis, ein offener und brauchbarer Pass gewesen seye, soll dem gemeinen Vorgeben nach der Schutt und Eingang einer nunmehr mit Eis bedeckten Kapelle erweislich machen. Dass eine *heil. Petronella* im Grindelwald ihren Sitz gehabt hat, halte ich für richtig. Wo aber ihre Kapelle gewesen, und dass dieselbe nunmehr mit Eise bedeckt seye, will ich weder untersuchen noch behaupten.

Die mündlichen Ueberlieferungen behaupten ebenfalls, Gletscher seyen zwar seit undenklichen Jahren da gewesen; aber dennoch haben sich in diesen nun völlig vergletscherten Thälern noch viele fruchtbare Weyden befunden. Dieses rechtfertigt sich in der That durch unverwerfliche Zeugen. In der Mitte des Gletschers, oben an dem Rücken des Viescherhorns und Heigers (Eiger) ragen aus dem Eise viele Stämme von Lerchenbäumen (*Pinus larix*) hervor, die aber vielleicht schon viele Jahrhunderte daselbst stehen: indem dieses Holz von einer Eigenschaft ist, dass es von der Feuchte nur mehr erhärtet. Diejenigen die bis zu diesen Bäumen hinaufsteigen, bezeugen, dass dieselben so hart seyen, dass man mit dem schärfsten Messer nichts daran ausrichten könne. *Pinus laris* morts dans le glacier du Grindelwald. Limite des glaciers de Grindelwald.

Schriftliche Urkunden geben weitere Nachricht:

1540. Wegen der ausserordentlichen Hitze des Sommers sind die Gletscher viel abgeschmolzen, im Herbst hat man nackte Felsen gesehn, wenige Jahre nachher ist die Gletscherhöhe wiederum ersetzt gewesen. 1540.

1540 bis 1660 haben wir von ihrer Veränderung keine Nachrichten. Nach diesem aber ist die in **Merians** Topographie sich befindliche Vorstellung des untern Gletschers herausgekommen, die eben die gleiche ist, die in **Hrn. Scheuchzers** Alpreisen, und in den *Délices de la Suisse* sich nachgestochen befindet. Diese erweist, dass derselbe sich damals mindestens fünfzig Schritt in der Länge weiter gegen das Thal erstreckt hat, in der Höhe aber um ein merkliches beträchtlicher gewesen ist, als er sich dermalen befindet. 1540 à 1660.

Von da bis 1686 haben die Gletscher wiederum in etwas abgenommen, und es hat allen Anschein, dass dieselben bis zu Ende des Jahrhunderts, wiewohl ohne Zweifel unter beständigen Abwechslungen, demnach überhaupt in eben der Grösse verblieben seien. Die beygefügte Kupfertafel (gezeichnet von Meyer, t. I^er^, p. 78) die diesen Gletscher vorstellt, ist ungefehr in dem letztgedachten Jahre (1686) verfertigt worden, und stellt den untern Gletscher etwas geringer vor, als die vorgedachte Zeichnung von **Merian**, und ungefehr in dem gleichen Zustande, in welchem er sich dermalen befindt. Im Anfange des jetzigen Jahrhunderts, und zwar hauptsächlich im Jahr 1703, nahmen die Gletscher wiederum ungemein zu, und bedeckten, besage schriftlicher Urkunde, ein schönes Stück der der Pfarrey zuständigen Weyde, die in den Schlafbüchern annoch eingeschrieben stehet, seitdem aber vergletschert verblieben ist. 1686. 1703.

Es ist sehr vermuthlich, diese Gletscher haben in den folgenden Jahren nicht nur die gleiche Grösse behalten, sondern sie haben sich bis gegen 1720 noch beständig weiter ausgedehnt. Eine alte, allem Anschein nach von dem berühmten schweizerischen Maler **F. Meyer** verfertigte Zeichnung, die mir ein auswärtiger Freund zugesandt, und in dem Zwischenraume obgedachter Jahre verfertigt 1720.

worden ist, stellt denselben ungemein gross vor. Seine Oberfläche bestunde damals nicht aus zusammengesetzten und aufgestellten Eiszacken; sondern sie war, wiewohl rauh und ungleich, dennoch eben, wie ein gelinde bewegte und einsmals zugefrorne See. Zu hinterst in dem Thale, an dem Fuss des Viescherhorns, und zuvorderst bey seinem Auslaufe aber waren einige, einzelne, ungeheure Eistrümmer aufgestellt, die wie grosse Gletscherberge anzusehen waren. Aus dem letztern, der am Ende des Gletschers, in der Mitte zwischen dem Eiger und dem Mattenberg stunde, flossen die Lutschinen wie aus einem grossen Cewölbe hervor, Ich vermuthe diese Zeichnung seye ungefehr im Jahr 1719 gemacht worden: denn nach andern zuverlässigen Nachrichten mag dieser Gletscher damals am allergrössten gewesen seyn. Mr. Mann, ein gelehrter Engländer, bezeugt in
1723. einem im Jahr 1723 nach einer gemachten Gletscherreise an M. Abeauit nach Genf geschriebenen Brief, dass vier Jahre vorher dieser Gletscher dergestalt angewachsen seye, dass die Einwohner im Begriffe gestanden, durch eine Bittschrift von der Obrigkeit die Erlaubniss auszuwirken, denselben nach Anweisung eines Manns aus der Landschaft Watt wiederum zurückzutreiben: dass sie sich aber dessen insgeheim bedient hätten, und der Gletscher in der That, ohne Zweifel aber aus andern Ursachen, allsobald wiederum zurückgewichen seye. Dass dieser Gletscher damals in der That, wiewohl, wie es scheint, etwas langsam wiederum zurückgewichen seye, kann ich noch anderswoher bescheinigen. Die einzelne Zeichnung von diesem Gletscher, die ich in dem ersten Theile beygefügt habe, ist allem Vermuthen nach um das Jahr 1722 gezogen worden[1]. Der Gletscher an sich selbst wird in derselben schon etwas kleiner vorgestellt; und damals hatte das Schmelzwasser auf dessen Oberfläche bereits Rinnen eingekärbt, und in den Zwischenräumen Verhöhungen aufgeworfen: so dass dieser Gletscher damals wie eine heftig bewegte und einsmals zusammengefrorne See anzusehen war.

1743. Von da an nahm er beständig ab, bis im Jahr 1743, da er wiederum stark angewachsen; jedoch bei weitem nicht so stark, als er in den letztgedachten Jahren gewesen ist. Wenige Jahre nachher schmolz er wiederum beträchtlich weg. Im
1750. Jahre 1750 war er sehr klein, und die Anwohner bezeugen, dass er seit Manns Gedenken niemal so weit zurück gewesen seye. Die Vorstellung die Mr. Altmann in seiner Beschreibung der Eisberge, und Mr. Herrliberger in seiner Topographie davon mittheilt, ist in dem Jahre 1749 gemacht worden, und seither ist er wenig angewachsen. Er ist folglich dermalen ungleich kleiner, als er vermuthlich seit einigen Jahrhunderten gewesen ist. Auch zeigt sich unten an seinem Ende ein verwilderter Platz von fast hundert Schritten, dessen Anblick deutlich erweist, dass er ehmals mit Eis bedeckt gewesen ist.

So gewiss also überhaupt ist, dass die Gletscher nach und nach mehr anwachsen, und stets mehr Landes erobern, so veränderlich ist hingegen ihre jährliche Zu- und Abnahme.

Es ist aber ein purer Aberglauben, was die Alpenbewohner, und mit ihnen einige Gelehrte (Ungelehrte) vorgeben: dass die Gletscher sowohl zum Wachsthum als zum Abnehmen ihre gewisse und bestimmte Zeit haben; und sieben Jahre wachsen, und so viel wiederum abnehmen. Die Erfahrungen erweisen das Widerspiel.

Utilité des glaciers. VI. **Betrachtung über den Nutzen der Gletscher.**

Air de la Suisse. Wir geniessen in der Schweiz einer reinen, gemässigten und gesunden Luft. — Wenn die einte oder andere Gegend mit ansteckenden Krankheiten heimgesucht worden: so hat ein frischgefallner Schnee ihrer Dauer und ihren Folgen ein Ende gemacht.

Eine fernere Gutthat unserer Eisberge und zwar eine solche die sich nicht nur auf

[1] D. A. Au bas de cette illustration nous lisons: Gezeichnet nach der Natur, 1720, von Huber.

das ganze Land, sondern auf einen beträchtlichen Theil unsers ganzen Erdtheils erstreckt, ist der *Ursprung fünf grosser Flüsse und unzähliger kleiner und grosser Ströme und Gesundheitsbrunnen*, die von unsern Eisbergen ihren Ursprung nehmen. Torrents et rivières.

Man hat, nach **Hrn. Bertrands** Nachricht, wahrgenommen, dass sobald man die Wälder umgehauen hat, die sich auf den Gipfeln befinden, die in denselben sich befindlichen Wasserquellen davon abgenommen haben: ohne Zweifel, weil die Dünste sich besser sammlen und verdicken können, alldieweil die Wälder die Oberfläche des Bergs bedeckt, und vor der Hitze verwahret haben; da hingegen sobald diese weg gewesen, die inwendige Dünste sich besser haben zerstreuen und verlieren können. Das gleiche ist also, und mit Recht von dem Eise zu vermuthen. Diese Art des Ursprungs der Quellen aber kann vermuthlich nicht so beträchtlich sein, dass grosse Flüsse daher ihren Ursprung nehmen können. Influence des forêts sur les sources.

Nicht nur aber geben die Eisberge ohne Ausnahme allen grossen schweizerischen Flüssen und Strömen den Ursprung, sondern sie unterhalten auch derselben beständige Dauer; und zwar thun sie das eine und das andere auf eine für die Menschen höchst gutthätige Weise. Würde, anstatt so viel Schnee der beständig auf diese hohe Berge fällt, sich auf einmal soviel Regen daselbst einfinden, so könnte es nicht anders geschehen, als diese Menge Wasser würde auf einmal von den Bergen hinunter strömen und die anliegenden Gegenden fast unaufhörlich überschwemmen. In den heissen Jahrszeiten hingegen, wenn nicht die Schmelzung des Schnee's beständig etwas Wasser abgeben würde, müssten diese Quellen, mithin auch die Flüsse gänzlich vertrocknen. Glaciers alimentant les rivières. Utilité des glaciers.

Diese grossen Wasserbehältnisse und Quellen sind durch die gleiche Weisheit nicht nur auf den höchsten Punkt unsers Erdtheils, sondern auch in die Mitte des festen Landes, und in der grössten Entfernung von dem Meere hingesetzt worden; damit desto mehr Landes davon könne befruchtet werden, und der Ablauf desto gemächlicher seye.

Der natürliche Abhang des Runses ist aber nicht das einzige Mittel dessen sich die weise Natur bedient uns die grosse Wasser minder gefährlich zu machen. Sie hat noch andere Mittel an der Hand, der allzugrossen Geschwindigkeit der Flüsse Inhalt zu thun. Erstlich das Anschlagen des Wassers an die Wände ihres Bettes. Je mehr Oberfläche das Wasser berühren kann, je mehr wird seine Geschwindigkeit unterbrochen; je krümmer sein Runs ist, je mehr kann es anschlagen, und je mehr wird also sein wilder Lauf gehemmt. Ein anderes Mittel, dessen sich die Natur bedient, ist dieses: wenn die Wasser sich zu Seen niedersetzen, und sich in grosse Oberflächen verspreiten. Sie bedient sich des einen oder andern Mittels, je nachdem das Land, durch welches diese Wasser fortströmen, zu dem einten oder andern bequem oder gelegen ist. Utilité des lacs.

Periodische Brunnen. Deren Lauf auf gewisse Zeiten eingeschränkt ist, und die meistens nur den Sommer hindurch, mithin nur zu der Zeit fliessen, wenn sie dem Lande am nützlichsten seyn können. Ihre Dauer aber ist verschieden. Sie haben entweder einen jährlichen, oder einen täglichen, oder einen unbestimmten Lauf. Sources périodiques.

Maybrunnen. Diejenigen die ins gemein im Monat May hervorquellen, und zu Ende des Sommers sich wieder verlieren. Sources de mai.

Hungerbrunnen entstehen nur bey ausserordentlicher Witterung, und fliessen nach keinen bestimmten Zeitpunkten. Sources de famine.

VII. **Betrachtung über die Gefahrlichkeiten der Eisberge.** Dangers dans les hautes régions.

Die Winde. Von allen ist keiner ungestühmer und gefährlicher als der **Fœn** (*Favonius*). Er ist so heftig dass er oft ganze Hæuser umstürzt, und dass die Einwohner im Urner- und Glarnerlande oft eine Zeit lang kein Feuer anzünden Vents.

dürfen. Er treibt den Nährsaft so geschwind in die Röhrlein der Pflanzen, dass sie oft in einer Nacht grün werden. Hiebey aber bleibt es noch nicht : weil seine Natur warm ist, so schmelzt er oft im Frühling den Schnee auf den Bergen so geschwind weg, dass dadurch alle Bergwasser sich mit grosser Ungestühm ergiessen, und nicht nur in dem Schweizerlande, sondern auch vermittelst der anwachsenden Donau, des Rheins, der Rhone und des Tessins, in Deutschland, Holland, Frankreich und Italien grosse Ueberschwemmungen verursachen, von denen kaum jemand vermuthen wird dass der einzige **Fœn** auf den Alpengebirge die erste Ursache davon ist.

Fœn.

Avalanches.

Die Schneelauinen sind auch gefährliche Zufälle der Schnee- und Eisberge. Sie werden auch genannt : *Lobin*, *Schneeschlippe*, *Schneebrücke*, *Schneelæste* etc. In Norwegen werden sie geheissen : *Snee-Skerd*, *Snee-Fond*, das ist Schneeschritt oder Schneesturz. **Scheuchzer** theilt sie in zwo Arten ein : *Staublauinen* oder *Windlauinen*, und *Schlossschlag* oder *Grundlauinen*.

Wenn man die Lauinen in Ansicht auf ihren Ursprung und auf ihre Wirkung betrachtet, so sind sie hauptsächlich dreyerley :

Avalanches de neige fraiche.

a) **Windlauinen.** Die aus kleinen Schneeschollen zu ungeheuren Schneeballen von zusammengewundenem Schnee erwachsen, ihren Klumpen im Herunterrollen allezeit vermehren und vergrœssern, und alles einwickeln und mit sich nehmen was sie antreffen. Sie bestehen allezeit aus frisch gefallenem oder doch noch nicht veraltetem Schnee [1].

Avalanches de neige tassée (de nevé).

b) **Schloss-** oder **Grundlauinen.** Die ihren Weg gerade hinunter nehmen und durch ihre eigene Schweere entstehen, abgerichtet und geleitet werden, in ihrem Laufe Häuser, Wälder und Stücke Landes mit sich fortreissen, mithin bis auf den Grund gehen, und alles was sie antreffen bis auf den Grund darniederschlagen. Diese bestehen meistens aus veraltetem Schnee und sind schon im Anfang ungeheure Schneeklumpen, die nicht Rollenweise herunterrollen, sondern gleichsam schlagend hinunterstürzen. Beyde dieser Arten fallen insgemein nur im Winter, und werden daher von den Italienern *Lavine di freddo*, und von den Bündnern *Lavigne du froid* genannt.

Avalanches en poussière.

c) **Staublauinen.** Die ebenfalls nicht aus zusammen gewundenen Klumpen, sondern aus lauter zertrennlichem Schnee bestehen, der im Herunterfallen in der That sich zertheilt und zu Staub wird. Diese fallen in's gemein nur im höchsten Sommer. Sie werden von den Italienern *Lavine di caldo*, und von den Bündnern *Lavigne du chaud* genannt.

Wenn man die Verunglückten aus dem Schnee hervorgräbt, so pflegt man dieselben vorerst in kaltes Wasser einzutauchen, dass der ganze Leib wie mit einer Kruste von Eis überzogen wird; hernach aber in laues, und nach und nach in wärmeres Wasser, und endlich in ein warmes Bad zu bringen. Auf diese Weise werden sie oft, wenn sie gleich todt scheinen, wieder zu sich selbst und zum Leben gebracht.

Die Lauinen haben oft auch noch diese gefährliche Folge, dass sie die Thäler vermauren, die den Flüssen den Lauf geben, so dass die Flüsse genöthigt sind einen anderen Runs zu machen, und oft ganz fruchtbare Ebenen zu überschwemmen. Diese Ueberschwemmungen dauern oft um so viel länger, weil diese Lauinen manchmal das ganze Jahr hindurch liegen bleiben. Die Eisberge und Gletscher sind weiter gefährlich wegen den vorgedachten *Schründen* und *Spältern* (crevasses) mit denen sie meistens ungeheuer tief durchschnitten, und oft dergestallt mit frischgefallenem und von den Winden zusammen gewehten Schnee bedeckt sind, dass man sich vor denselben nicht vorsehen kann. Auch hierüber sind die Tagebücher dieser Landschaft mit vielerley Trauergeschichten angefüllt.

Danger des crevasses.

[1] D. A. Neige qui n'est pas encore changée en nevé (en neige grenue).

Vor ungefähr 80 Jahren wurde ein todter Knabenkörper unter dem Gletscher hervorgespühlt, ohne dass man die geringste Nachricht hatte, dass seit langen Jahren Jemand daselbst verloren gegangen wäre. Endlich versann sich ein steinalter Mann dass vor 80 Jahren ein solcher Knab, von seiner Verwandschaft, in dieser Gegend in einen Gletscherspalt versunken seye. Der Körper wurde hierauf auch in der That für diesen erkannt; er war aber ungeacht seiner 80 jährigen Begräbniss unter dem Eise so frisch, als wenn er sein Leben erst ein paar Tage vorher verloren hätte.

Précautions à prendre.

Der Gefährlichkeit dieser Spälte auszuweichen, bedienen sich die Alpbewohner verschiedener Vorsicht. Sie nehmen lange Bretter und Leitern mit sich, und bedienen sich derselben für Brücken. Sie versehen sich mit langen Seilern, binden sich an diese Seiler zusammen, einer an einem, der andere am anderen Ende, und der dritte in die Mitte, und wandern auf diese Weise gekuppelt fort. Wenn nun einer von ihnen in einen Schrund versinkt, so kann er von den Uebrigen alsobald wiederum herausgezogen werden, oder er kann vielmehr gar nicht versinken. Auch ist unser Land vielen Erdbeben ausgesetzt. Durch diese Erdbeben werden die Bergstürze verursacht.

* * *

Mächtige Natur! Weise Statthalterin der Vorsehung! Bevollmächtigte Schöpferin! Du lässest Meere von unsichtbaren Dünsten in die Höhe emporsteigen, und schwängerst damit die Wolken. Du verarbeitest dieselben in diesen ätherischen Gefilden in sichtbare und prächtige Gestalten, und lässest sie in unzählbaren Heeren von glänzenden Sternen aus denselben hinuntersteigen. Du bekleidest damit die Berge, wie mit dem kostbarsten Gewande. Daselbst lässest Du einen Theil davon in Wasser verwesen. Aus dieser Verwesung aber verarbeitest Du mit gleicher Kunst und Sorgfalt wiederum in neue Gestalten, von einem zwar fürchterlichen Anblick, aber zugleich von unendlicher Schönheit. Du lässest sie in feste und ewige Klumpen zusammengerinnen, und verwahrest dieselben mit eisernen Banden des Frosts. Du vermauerst weite Seen in krystallene Quellen und thürmest Eisschollen wie silberne Berge auf einander. Du verbindest diese fürchterliche, aber zugleich majestätische Einfalt unnachahmlich mit unendlicher Schönheit und Manchfaltigkeit. Du rufest reiche und unversiegende Quellen von Wohlthaten, aus diesen prächtigen Gewölben hervor, und füllest damit große Thäler, als so viele unerschöpfliche Vorrathskammern der Fruchtbarkeit des Landes. Aus dem reichen Vorrathe dieser fruchtbaren Urne träufest Du Seegen, der ganze Königreiche beglückt und tausend Ernden hervorbringt. Du reinigst durch diese prächtigen Kolossen zugleich die Luft, und mauerst sie zu festen Pfeilern der Gesundheit des Landes auf. Du bereicherst ihre finstern Tiefen mit den nützlichsten Metallen, und versetzest ihre Klüfte mit Edelsteinen. Du lässest die trefflichsten Gesundheitsbrunnen in ihrem Schooße aufkochen. Auch ihren kalten Trank machst Du den Menschen zur Gesundheit gedeylich. Ja ihre androhenden Gefährlichkeiten verkehrst Du in Wohlthaten. Du setzest ihren wilden Fluthen, ihren fürchterlichen, mit Untergang schwangern Ballen, ihren androhenden Feuermünden, die Schranken, daß sie uns nur selten zum Strafgerichte, hingegen aber zu beständiger Gutthat gereichen.

Du aber, dessen ewiger Hauch die Natur bevollmächtigte, diese glänzenden Kolossen in unermeßliche Höhe empor zu schwellen: Herrlicher Schöpfer! Unendlicher Selbsterhalter der Natur! Bevollmächtigende Gottheit! Du zeichnest deine Allmacht auf ihrem prächtigen Umkreise. Du triefest Gedeyhen aus ihren Firsten, und thürmest Seegen wie Berge auf einander, die alle dein wohlthätiges Daseyn verkünden. Du streckest deine Hände aus den Wolken, und strömest uns, unter so prächtigen Behältnissen hervor, unaufhörliche Beweise zu, daß deine Güte Weisheit ist. — Ende des dritten Theils.

GUEYMARD.

STATISTIQUE MINÉRALOGIQUE ET GÉOLOGIQUE DES HAUTES-ALPES. Grenoble 1830, in-8°, 1 pl.

GULER.

Rhætia. Siècle passé.

GUYOT (A., professeur à Neuchâtel).

NOTICE SUR LA CARTE DU FOND DES LACS DE NEUCHATEL ET DE MORAT. Carte très-détaillée et parfaitement soignée. Société des sciences naturelles de Neuchâtel, 3e vol., 1846.

GUYOT (A.).

TERRAIN ERRATIQUE DES ALPES. Verhandl. der Schw. Naturforsch. Gesells. Altdorf 1842. Voy. dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers* les chapitres *Phénomènes erratiques*.

H

HAGUET.

REISE DURCH DIE NORDISCHEN ALPEN. Physikalischen und anderen Inhalts, 2 vol. in-8°. Nürnberg 1791.

HALLER (Albrecht von).

ENUMERATIO METHODICA PLANTARUM INDIGENARUM HELVETIÆ. Gött. 1742. Historiæ stirpium indigenarum Helvetiæ. Bernæ 1768. Nomenclator stirpium indigenarum. Bernæ 1769. (La Flore, publiée en 1742, augmentée en 1768, renferme 2486 espèces.)

HALLER (A.).

ICONES PLANTARUM HELVETIÆ INCHOATA. Bernæ 1768, 3 vol. in-fol., 48 planches.

HARGASSER.

REISE NACH SOLDEN UND ZWIESELSTEIN, 1825. Contient des renseignements sur l'envahissement des glaciers du Tyrol. Allg. bot. Zeitung, 1821, p. 257; 1823, p. 573; 1825, p. 275.

HEER (Oswald).

DIE VEGETATIONS-VERHÆLTNISSE DES SUDÖSTLICHEN THEILES DES CANTON GLARUS. In **Froebels** und **Heers** Mittheilungen theoretischer Erkunde, 1836, p. 279-469, mit Tabellen. — **Ueber Holzzucht** in unseren Gebirgsgegenden und landwirthschaftliche Bemerkungen auf einem Ausfluge in den Alpen. — **Heers** und **Regels** schweizerische Zeitschrift für Land- und Gartenbau, 1843, erster Jahrgang, 1844. Auszug in botan. Zeit. von Regensb., p. 626-634. — Botan. Zeit. von **Mohl** und **Schlechtendal**, 1843. Erster Jahrgang, p. 696-701.

HEER (O.).

UEBER DIE OBERSTEN GRÆNZEN DES THIERISCHEN UND PFLANZLICHEN LEBENS IN DEN SCHWEIZER-ALPEN. Sehr interessante Beobachtungen in Höhen zwischen 2760 bis 3475 Meter, in den Rhætischen Alpen von Graubündten (Grisons), am Piz Linard. Zürich 1845.

HEER (O.) und **BLUMER HEER.**

DER CANTON GLARUS. Historisch-geographisch-statistisch geschildert, 1846.

HEER (O.).

GEMÆLDE VON GLARUS.

HEER (O.).

UEBER DIE LIAS-INSELN IN ARGAU UND INSEKTEN. Geologische Vorträge. Zürich 1852.

HEGETSCHWEILER (J.).

BEITRÆGE ZU EINER KRITISCHEN AUFZÆHLUNG DER SCHWEIZERISCHEN PFLANZEN, und einer Ableitung der helvetischen Pflanzenformen von den Einflüssen der Aussenwelt. Zürich 1831.

HEGETSCHWEILER (J.).

REISEN IN DEN GEBIRGSSTOCK ZWISCHEN GLARUS UND GRAUBÜNDTEN. Zürich 1825.

HEGETSCHWEILER (J.).

FLORA DER SCHWEIZ, fortgesetzt von **O. Heer.** Zürich 1840.

HENRI (L. D., docteur).

ESSAI SUR LA THÉORIE DE LA VARIATION DIURNE BAROMÉTRIQUE, sur la constitution de l'éther et sur l'analogie de ce fluide avec le fluide électrique. Arch. des sciences phys. et nat. de Genève, t. IX, n° 36. Décembre 1860, p. 351.

HERRLIBERGER (David, Gerichts-Herr in Zürich).

TOPOGRAPHIE DER EIDSGENOSSENSCHAFT, in welcher die in den dreyzehn und zugewandten, auch verbündeten Orten und Landen dermal befindlichen Städte, Bisthümer, Stifte, Klöster, Schlösser, Amtshäuser, Edelsitze, seltsame Naturwunder, Prospecte, Gebirge, Bäder, Brücken, Wasserfälle etc. beschrieben, und nach der Natur oder bewährten Originalien perspectivisch gezeichnet, und kunstmässig in Kupfer gestochen vorgestellt werden. 2 vol.; 1er vol., Zürich, gedruckt bey Johann Kaspar Ziegler, 1754, 270 pages, 158 illustrations; 2e vol., Basel, gedruckt bey Daniel Ecksteins seligen Wittib, 1758, 84 pages, 119 illustrations. Illustrations : *Matériaux pour l'étude des glaciers*, pl. 105. Vues des glaciers du Grindelwald (canton de Berne), tirées de la description de M. le professeur **Altmann.** — P. 109, représentation du beau bourg de Plours ou Pleurs dans le canton des Grisons, et de sa ruine terrible arrivée en 1618; p. 183, cours de la Birse depuis sa source jusqu'à son embouchure dans le Rhin.

HERSCHEL.

ON SOME PHENOMENA OBSERVED ON GLACIERS. Proc. geolog. soc. London, vol. III, p. 699. Edinb. n. phys. Journ., 1843, vol. XXXIV, p. 17. L'auteur cherche à expliquer la température de l'intérieur des glaciers par des ondes successives, comme cela a lieu dans les glacières naturelles.

HEUFLER und **STOTTER.**

GEOGNOSTISCH-BOTANISCHE BEMERKUNGEN AUF EINER REISE DURCH DAS ŒTZTHAL UND SCHNALS. Abgedruckt aus dem 4ten Bande der neuen Zeitschrift des Ferdinandeums. Innsbruck 1840.

HOGARD (Henri), ingénieur à Épinal. 1858.

RECHERCHES SUR LES GLACIERS ET SUR LES FORMATIONS ERRATIQUES DES ALPES ET DE LA SUISSE. — 1858, 1 vol. in-8°, 320 pages. Atlas de 35 planches [1].

I. Considérations générales sur les glaciers, sur leur origine, leur alimentation et leur marche.
II. Stratification et clivage des glaciers.
III. Action des eaux à la surface des glaciers; glace d'eau, trous, crevasses et moulins; bandes bleues; accumulations de glace d'eau.
IV. Cours d'eau alimentés par les glaciers.
V. Progressions, oscillations, envahissements et gonflement des glaciers.
VI. Action des glaciers sur leurs fonds.
VII. Action des torrents et des eaux sortant des glaciers.
VIII. Moraines superficielles; cônes; blocs et tables des glaciers; régime des matériaux enfouis dans la glace ou éparpillés à sa surface.

1 D. A. L'atlas n'a pas encore été publié

IX. Moraines profondes; dépôts et nappes de comblement.
X. Moraines frontales ou terminales.
XI. Nappes et cônes d'éboulement, et formes accidentelles des moraines.
XII. Distribution des matériaux erratiques.
XIII. Blocs erratiques.
XIV. Époque erratique.
XV. Résumé et tableau des dépôts superficiels.

Table et explication des planches.

35 planches contenant 235 figures.

D. A. Ces planches ne sont pas encore publiées. Citons seulement le détail des figures de la 1re **planche.**

Fig. 1, 2 et 3. Coupe d'un petit glacier temporaire. — Fig. 2. Glace dépouillée de nevé. — Fig. 1, 3. Glace recouverte d'une ou de plusieurs couches de nevé. — Fig. 4. Neige imbibée d'eau et convertie en grains de nevé. — Fig. 5. Forme attribuée généralement au grain de nevé. — Fig. 6. Glace de nevé (glace bulleuse). — Fig. 7. Grain de glace bulleuse de glacier. — Fig. 8. Glace aux bulles d'air non comprimées. — Fig. 10. Petit glacier latéral désigné par quelques auteurs sous les dénominations de *coulée de neige*, de *louine* ou de *truelle*. — Disposition de la neige ventée contre un obstacle (plan). — Fig. 12. Neige ventée contre un obstacle; coupe prise sur le plan fig. 11.

1846. **HOGARD** (H.).

CARTES, CROQUIS ET COUPES POUR SERVIR A L'EXPLICATION DE LA CONSTITUTION GÉOLOGIQUE DES VOSGES. — 25 planches. Lith. Didlon, à Épinal.

Planches.

I. **Carte géologique des Vosges**, 4 feuilles. — Grandeur totale 1m,20 long, 0m,80 de hauteur. Échelle 1/120,000.

II. Fig. 1. **Coupe des Vosges** du nord-ouest au sud-est de Chermisey à Guebwiller. — Fig. 2. Épinal à Guebwiller. — Fig. 3. Chermisey à Guebwiller.

III. Fig. 1 et 2. **Versants des montagnes** sur la plaine du Rhin. — Fig. 3. Disposition du grès des Vosges de chaque côté de la chaîne. — Fig. 4. Profils des Ballons vus du côté de Servance.

IV. Fig. 1. **Coupe des terrains** compris entre Grand et Dommartin-sur-Vraine (oolithe et lias). — Fig. 2. Proéminences oolithiques au-dessus de la plaine liasique. — Fig. 5. Coupe des terrains figurés au croquis n° 4.

V. Fig. 1. **Montagnes oolithiques** et vallée de la Meuse au nord de Neufchâteau, environs de Coussey. — Fig. 2 et 3. Pentes des talus oolithiques dans les vallées de la Saönelle et du Mouzon. — Fig. 4. Coupe des formations de l'oolithe, du lias et des marnes irisées, entre Châtenois et Virine.

VI. Fig. 1. **Petit torrent** ouvert dans les marnes irisées, près de Tollaincourt. — Fig. 2 et 3. Coupes transversales de la vallée du Mouzon à Lamarche et à Pompierre. — Fig. 4. Coupe de la côte de Bouzemont: marnes irisées et lias inférieur. — Fig. 5. Croquis de la côte de Norroy. — Fig. 6. Coupe entre Villotte et Serancourt: lias inférieur, marnes irisées, muschelkalk et grès bigarré.

VII. Fig. 1. **Coupe** entre Charmes et Saint-Germain: lias inférieur, marnes irisées et muschelkalk. — Fig. 2. Coupe entre Rouvres et Mirecourt: lias inférieur et marnes irisées. — Fig. 3. Couches du calcaire compacte magnésifère. — Fig. 4. Coupe entre les hauts bois de Châtillon et Grignoncourt: lias inférieur, marnes irisées, muschelkalk, grès bigarré et granit commun. — Fig. 5. Gisement du gypse à Moriville: marnes irisées. — Fig. 6. Détail de la fig. 5 à 7. Coupe entre Serocourt et Lamarche: lias inférieur, marnes irisées, muschelkalk et grès bigarré. — Fig. 8. Relations du grès bigarré et du muschelkalk entre Saint-Baslemont et les Ableunettes.

VIII. Fig. 1. **Relations du muschelkalk**, du grès bigarré, du grès des Vosges et du granit commun, entre Relanges et Tigrécourt. — Fig. 2. Muschelkalk, grès bigarré et granit commun, entre Serocourt et Attigny. — Fig. 3 et 4. Juxtaposition accidentelle du grès bigarré et du muschelkalk. — Fig. 5, 6 et 7. Escarpements du muschelkalk sur les bords de la Moselle. — Fig. 8. Trémies engagées dans les couches du grès bigarré ou disséminées à leur surface.

IX. Fig. 1. **Coupe du grès bigarré**, stratification continue avec le grès des Vosges. — Fig. 2 et 3. Discordance de stratification entre le grès bigarré et le grès des Vosges. — Fig. 4. Relèvements du grès bigarré. — Fig. 5 et 6. Relations du grès bigarré et du grès des Vosges; stratification continue et discontinue entre les deux dépôts. — Fig. 7, 8 et 9. Fractures et failles du grès des Vosges, surfaces de frottement polies et striées. (Gangspiegel, polis de strates non glaciaires.)

X. Fig. 1 et 2. **Relèvements du grès des Vosges** dans la direction des massifs de la chaîne, entre Épinal et le Haut-du-Roc, et de la Baffe à la Charme de Tendon. — Fig. 3, 4 et 5. Diverses formes de rochers de grès des Vosges.

XI. Fig. 1. **Profil de la région du grès des Vosges**, du Donon à Aydolles, près d'Épinal. — Fig. 2. Buttes coniques de grès des Vosges.

XII. Fig. 1, 2 et 3. **Pentes des talus** du grès des Vosges. — Fig. 4. Relations du grès rouge et du grès des Vosges; position de la dolomie. — Fig. 6 et 7. Coupes de détail du grès rouge (environs de Saint-Dié).

XIII. Fig. 1 à 4. **Relations du grès des Vosges**, du grès rouge et des terrains à grauwacke et euritiques. — Fig. 5 et 6. Séparation du grès rouge, du vieux grès rouge et de la grauwacke.

XIV. Fig. 1 à 5. **Séparation** du grès rouge et du vieux grès rouge.

XV. Fig. 1. **Séparation** du grès rouge et du vieux grès rouge. — Fig. 2 à 5. Position du terrain de la grauwacke. — Fig. 6 et 7. Calcaire de la grauwacke des environs de Schirmeck.

XVI. Fig. 1 à 5. **Coupe** des terrains de la grauwacke; gisements du calcaire qu'elle renferme; relations de ce terrain avec les terrains d'épanchement. — Fig. 4. Coupe du terrain houiller de Lubine.

XVII. Fig. 1 et 2. **Relations** de la grauwacke et des terrains d'épanchements granitiques et euritiques.

XVIII. Fig. 1. **Fractures du leptynite** et du grès des Vosges. — Fig. 2. Bloc de leptynite offrant diverses parties feuilletées (gneiss). — Fig. 3 à 6. Principaux gisements d'ophiolithe.

XIX. Fig. 1 et 2. **Calcaire** implanté dans le leptynite, à Laveline et au Chipal. — Fig. 3. Profil des montagnes du Champ-du-Feu. — Fig. 4. Coupe des montagnes figurées au n° 3.

XX. Fig. 1. **Profil** du Hoheneck et du Rotabac, vus du Plixbourg, vallée de Munster. — Fig. 2. Coupe de ces massifs. — Fig. 3. Massif des Ballons, vus de la vallée des Charbonniers. — Fig. 4. Massif du Drumont, vu de l'entrée du Bussang.

XXI. Fig. 1. **Coupe** des terrains de grauwacke, granitiques et euritiques, entre le Drumont et Plancher-les-Mines. — Fig. 2. Montagnes de granit commun et de leptynie, et granit porphyroïde de la chaîne, entre Gérardmer et Munster: ophiolithe de Gérardmer et dykes euritiques. — Fig. 3. Renversement du granit porphyroïde sur le leptynite (côte de Tendon).

XXII. Fig. 2. **Position** présumée des masses granitiques et du grès des Vosges avant et après le soulèvement principal de ce dépôt. — Fig. 2 et 3. Escarpements des masses granitiques sur le versant oriental de la chaîne.

XXIII. Fig. 1 à 4. **Coupes** et élévation de quelques dykes euritiques, des environs de Gérardmer, de Remiremont et de Rochesson.

XXIV. Fig. 1. **Dyke euritique** dans les roches de la grauwacke, près de Moyenmoutier. — Fig. 2. Montagnes euritiques des environs de Senones, entre Belval et Saint-Stail. — Fig. 3. Coupe des dykes basaltiques que l'on rencontre dans le nord du département, entre Pallegney et la côte d'Essey. — Fig. 4 et 5. Profil de la côte d'Essey, vue de Damas-aux-Bois et des hauteurs de Sainte-Barbe.

XXV. Fig. 1. **Coupe générale** des terrains des Vosges, de l'ouest à l'est, entre Grand et Colmar. — Fig. 2. Profil et coupe suivant le développement de la grande et de la petite chaîne des Vosges, entre Wisches et Plombières.

NOTA. Le terrain erratique fait l'objet d'une publication séparée.

HOGARD (H.).

DESCRIPTION MINÉRALOGIQUE ET GÉOLOGIQUE DES RÉGIONS GRANITIQUES ET ARÉNACÉES DU SYSTÈME DES VOSGES. Épinal 1837, in-8°, atlas, 13 planches, 2 tableaux.

HOGARD (H.).

OBSERVATIONS SUR LES ANCIENS GLACIERS. Annales de la Société d'émulation des Vosges, t. IV, cahier I. Épinal 1840.

HOGARD (H.).

OBSERVATIONS SUR LES MORAINES ET SUR LES DÉPÔTS DE COMBLEMENT DES VOSGES. Annales de la Société d'émulation des Vosges, t. IV, cahier 3. Épinal 1842.

HOGARD (H.).

NOTE SUR LES SURFACES POLIES ET STRIÉES DANS LE VOISINAGE DES ANCIENS GLACIERS DES VOSGES. Bullet. de la Société géolog. de France, 2e série, t. II, 1844.

HOGARD (H.).

ESQUISSE GÉNÉRALE DES TERRAINS SUPERFICIELS DES VOSGES. Une feuille coloriée. 1845.

HOGARD (H.).

APERÇU DE LA CONSTITUTION MINÉRALOGIQUE ET GÉOLOGIQUE DU DÉPARTEMENT DES VOSGES. Épinal 1845, 1 vol. in-8°, 130 pages.

HOGARD (H.).

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LES NAPPES ET CÔNES D'ÉBOULEMENT, et sur les lits de déjection des torrents, avec 2 planches coloriées. Bullet. de la Société géologique de France, t. VII, 2e série, p. 186, 1849-1850.

HOGARD (H.).

RECHERCHES SUR LES FORMATIONS ERRATIQUES. Vallée du Rhin entre Bâle et Coblence[1].

HOGARD (H.) et **DOLLFUS-AUSSET** à Mulhouse (Haut-Rhin).

COUP D'ŒIL SUR LE TERRAIN ERRATIQUE DES VOSGES ET DE LA SUISSE. — 1848, 1 vol. in-4°, 135 pages. Atlas de 32 planches. Épinal, imprimerie de veuve Gley. Strasbourg, Simon, imprimeur-lithographe. Épinal, Valentin, libraire.

I. Action des cours d'eau. — II. Action des glaciers. — III. Application des observations qui précèdent dans l'étude de quelques portions du terrain erratique de la Suisse. — IV. Étendue du terrain erratique des Vosges. — V. Moraines profondes. — VI. Comblement des vallées de l'Ouest. — VII. Lehm. — VIII. Moraines latérales. — IX. Moraines terminales ou frontales. — X. Moraines sur des obstacles; moraines d'Abschwung. — XI. Blocs erratiques. — XII. Roches polies et striées. — XIII. Karrenfelder (lapias); marmites des géants (jettegryder, kieder, riesentöpfe).

Planches.

I. **Action des eaux** de la Moselle sur la nappe, ou moraine profonde. — Fig. 1. Calmes et rapides indiqués en partie dans le plan. — Fig. 2. Profils en travers nos 1, 2, 3, dans lesquels on a figuré les irrégularités, les bourrelets du lit du

[1] D. A. Voy. dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*, les paragraphes H. H, t. III, Terrain erratique.

cours d'eau, dans lesquels on chercherait inutilement des canaux à sections étagées. — Fig. 4. Coupe longitudinale des renflements et des dépressions de la partie de la nappe profonde sur laquelle les eaux exercent leur action.

II. **Nappe profonde** du bassin de la Moselle au-dessous d'Épinal, dans la plaine de Chavelot; les parties latérales situées hors des atteintes des eaux ont conservé leur nivellement transversal et longitudinal, tandis que dans les limites variables du lit de la rivière, on retrouve les accidents présentés, pl. 1.

III. **Action des eaux sur les rochers.** — Fig. 1. Coupe des rochers de grès des Vosges, du Saut-du-Broc, avec les Karrenfelder entrecroisés, et les cavités dont les détails sont donnés fig. 2, 2ª, 3 et 3ª. Les fig. 4 et 4ª représentent les rochers granitiques du Saut-des-Cuves. Dans la coupe n° 4ª on a figuré le galet retiré du fond d'une des cavités produites par l'érosion des fragments de roches et du sable mis en mouvement par les eaux.

IV. Fig. 1. **Marmites et karren** des rochers granitiques situés dans le lit de la Moselotte, aux Graviers, commune de Saulxures. — Fig. 2. Comblement de la vallée de l'Anger: *a*, *b*, *c*, *d*, cônes de déjection de petits torrents intermittents. — Fig. 4. Galets roulés de la Meuse et du Mouzon.

V. Diverses formes de **galets glaciaires** des glaciers de la Suisse: *a*) coupe du disque n° 4. — Fig. 2. Coupe de l'extrémité inférieure du glacier du Rhône: *a*) moraine frontale en voie de formation; *b*) moraine précédente renversée par suite de l'envahissement du glacier; *c*, *c*, *c*, moraines profondes.

VI. **Moraine profonde** des glaciers de l'Aar, dans l'Aarboden et dans le vallon de l'Hospice (Grimselboden).

VII. **Moraine profonde** des mêmes glaciers dans le cirque de Rœterischboden sur le premier plan, moraine frontale barrant le bassin à l'aval. — Fig. 2. Moraine profonde des mêmes glaciers dans le cirque d'Im-Grund: *a*, *a*, *a*, moraine du Kirchet; *b*) moraine frontale reposant sur la moraine profonde au pied et à l'amont du Kirchet. — Fig. 3. Amont du lac de Brienz. Moraine profonde jusqu'à la tête du lac: *a*) cône de déjection ancien d'un torrent qui a perdu une grande partie de son énergie. Ce cône est couvert de végétation et d'habitations; *b* et *c*, cônes de déjection récents en voie de formation.

VIII. Fig. 1. **Moraine profonde** entre les lacs de Brienz et de Thun, dont la régularité n'est pas interrompue à la rencontre des gorges de Lauterbrunnen. — Fig. 2. Coupe entre Im-Grund et Meyringen: *a*, *a*, moraine profonde; *e* moraine du Kirchet; *d* moraine frontale du bas du cirque; *b*, *c*, cônes de déjection recouvrant la moraine profonde à Meyringen.

IX. **Galets glaciaires** des Vosges, provenant des moraines frontales et de diverses parties du lit même de la Moselle.

X. **Galets anguleux.** Fig. 1 à 9. Des nappes des plateaux bordant le bassin de la Moselle. — Fig. 1 et 2. Fragments de grès bigarré. — Fig. 3. Argile du grès bigarré. — Fig. 4, 5 et 6. Fragments de galets quarzeux provenant du grès des Vosges. — Fig. 7, 8 et 9. Galets granitiques. — Fig. 10. Galet de diorite, poli et strié (rayé). — Fig. 11. Galet de schiste de Bussang, poli et strié. Ces deux numéros ont été recueillis dans la moraine profonde (nappe de comblement) de la Moselle, dans la localité figurée, pl. 2. — Fig. 12. Galet de schiste strié, de la moraine latérale du Thillot. — Fig. 13. Galet poli et strié du Schliffels, vallée de Saint-Amarin. — Fig. 14. Bloc poli et strié de diorite, de la même localité.

XI. **Galets erratiques** de la vallée du Rhône, au péage du Roussillon; le n° 4 provient du lit même du Rhône (*a*, coupe du disque n° 10). — Du n° 9 au n° 17, divers galets du grès des Vosges: galets évidemment erratiques (*b*, coupe du disque n° 10). — Du n° 18 au n° 22 quelques galets du Nagelfluh, de la vallée du Rhin.

XII. **Galets glaciaires** de la vallée du Rhin (Alsace), fig. 1 à 13. — Galets glaciaires du dépôt nommé *dilurium* de la Suisse, fig. 14 à 26.

XIII. **Moraine profonde, latérale et frontale** de la vallée de la Moselle, entre Archettes et Longuet (en aval de Remiremont), fig. 1. — Coupe de la même partie de la vallée, fig. 2. — Les mêmes moraines vues d'Éloges, fig. 3.

XIV. **Moraines frontales et moraines profondes** de Longuet, vues d'amont, fig. 1. — Moraine profonde et latérale de la vallée de la Moselle, en aval d'Épinal, fig. 2. — Coupe transversale de la fig. 2. — Moraine profonde et latérale à l'amont de Châtel, fig. 4. — Coupe transversale de la vallée de la Moselle à l'amont d'Épinal, fig. 5.

XV. **Moraines profondes et latérales** des bassins de la Meurthe et de la Fave, à Saint-Dié, fig. 1. — Coupe du terrain erratique de la vallée de la Vologne près de Docelles, fig. 2 et 3. — Coupe des *moraines stratifiées* de Saint-Amé, du Saut-des-Cuves, de Rupt et du Tholy.

XVI. **Disposition du terrain erratique** dans la vallée de la Moselle, entre Nomexy et Saint-Maurice, fig. 1. — Coupe de cette vallée entre Nomexy et Remiremont, fig. 2.

XVII. **Moraines profondes, latérales, frontales et blocs erratiques.** Fig. 1 et 2, A B, B C. Coupe des vallées de la Moselle, de Cleurie et de la Vologne, entre Éloges et Retournemer. — Fig. 3. Moraine profonde et tourbières entre les moraines frontales du Tholy et du Belliard, et à l'amont de cette dernière.

XVIII. **Plan des moraines** du col d'Olichamp et de la grande Courrue à Remiremont.

XIX. **Moraines.** Fig. 1. Coupe générale des moraines de Rupt et de Remiremont. — Fig. 2. Moraines des sablons de Romanvilliers. — Fig. 3. Coupe transversale de la vallée de la Moselle à la hauteur de Remiremont (moraines et blocs erratiques).

XX. **Moraines frontales.** Vue et coupe de celles du Tholy, au Rein-Brice.

XXI. **Moraines frontales.** Vue et coupe de celles du Saut-des-Cuves près de Gérardmer, fig. 1 et 2. — Coupe prise à Longemer, fig. 3. — *a*. Éboulement de la rive droite du lac; *b*. moraine latérale; *c*. moraine frontale du lac de Lispach.

XXII. **Moraines** du bas de la vallée de Ventron. Plan et coupes.

XXIII. **Moraines** du lac Fondromé, près de Rupt. Vues et coupes.

XXIV. **Première moraine** de la vallée du Chajoux à la Bresse, vue d'aval. — Fig. 2 et 3. Vues et coupe de la moraine et du lac des Corbeaux à la Bresse.

XXV. **Moraine et lac de Planchemer**, au pied du Rotabac, fig. 1. — Coupe entre Blanchemer et la première moraine frontale de Belle-Hutte, coupe en long, fig. 3. — Coupe transversale de la première moraine, fig. 4.

XXVI. **Moraines** de la vallée de Wildenstein entre Grüth et le vieux château. Vues et coupes.

XXVII. **Moraines d'Abschwung** de Rochesson. Coupes et vues, fig. 1 et 2. — Terrain erratique de la vallée d'Égronne, fig. 3. — Blocs erratiques de la vallée de Rochesson, fig. 4.

XXVIII. **Blocs erratiques.** — Fig. 1. Blocs du sommet de la Charme aux Gris-Moutons. — Fig. 2. Pierre Kerlinkin. — Fig. 3. Bloc granitique sur le grès des Vosges au Saut-du-Broc. — Fig. 4. Bloc granitique situé dans le village de Jarmenil, sur le grès des Vosges. — Fig. 5. Blocs de la vallée de l'Ogronne.

XXIX. **Terrain erratique de la vallée de Giromagny.** — Fig. 1. Moraines du Puix et de Giromagny; blocs. — Fig. 2. Coupe prise à Giromagny. — Fig. 3. Champ des blocs des points *a* et *b*, des croquis nos 1 et 2.

XXX. **Terrain erratique.** — Fig. 1. Coupe de celui de Rupt. — Fig. 2. Vue des rochers polis et striés, relevés au-dessus de la moraine de Rupt; *c*, *f*, *g*. — Fig. 3. Plan d'un de ces rochers; sa coupe, fig. 4, 5ª et 5ᵇ. — Aspect de la surface du rocher *c* (granit traversé par un grand nombre de filets de quarz en relief sur la roche décomposée). — Fig. 6. Les faces des filets de quarz se coordonnent au plan de la surface frottée du rocher. — Fig. 7. Le quarz offre des surfaces polies et striées.

XXXI. **Rochers polis et striés** du tissage des Maix à Rupt, fig. 1, 2, 3 et 4. — (rocher *e* de la pl. 30). — Rochers polis et striés, avec karrenfelder du Glattstein (Wesserling), fig. 5.

XXXII. **Marmites** de la tête des cuveaux d'Éloges. Coupe et vues.

HOGARD (H.) et **MARTINS** (Ch.).

LES GLACIERS. Notes et croquis. Annales de la Société d'émulation des Vosges. Épinal 1847.

HOOKER (Joseph-Dalton).

VÉGÉTATION DES EXTRÉMITÉS SUD-EST ET SUD-OUEST DE LA NOUVELLE-HOLLANDE. Flora of Tasmania, in-4°, part. III, 1860. Arch. des sciences phys. et natur. de Genève, t. VIII, nº 32, août 1860, p. 339.

HOOKER (William).

NOTES ON NORWAY. Glascow 1837.

HOPKINS (W.).

RESEARCHES IN PHYSICAL GEOLOGY. Trans. Cambridge philosoph. soc., vol. VI, part. Iʳᵉ, 1836-1838. L'auteur examine le mouvement des glaciers au point de vue purement mécanique.

HOPKINS (W.).

ON THE MOTION OF GLACIERS. Trans. Cambrigde philos. society, vol. VIII, part. II. Second mémoire de l'auteur sur le même sujet.

HOPKINS (W.).

ON THE MOTION OF GLACIERS. Philosoph. Magazin, vol. XXXI, 1845. L'auteur discute contradictoirement avec **M. Forbes** la question du mouvement des glaciers au point de vue mathématique et mécanique.

HOPKINS (W.).

ON THE INFLUENCE OF MOUNTAINS, ON THE TEMPERATURE IN THE WINTER IN CERTAIN PARTS OF THE NORTHERN HEMISPHERE. Edinb. n. philos. Journ., vol. XXXIII, 1842.

HOPKINS (W.).

REPLY TO Dʳ WHEWELL'S REMARK ON GLACIER THEORIE. Philos. Magaz., vol. XXVI, p. 334. Controverse avec **M. Whewell** sur la question de savoir si les glaciers sont des corps solides ou des corps fluides.

HUGI (F. Jos.), professeur à Soleure.

NATURHISTORISCHE ALPENREISE. — Vorgelesen in der naturforschenden Gesellschaft in Solothurn, von ihrem Vorsteher **F. J. Hugi**, Lehrer. — Mit Titelkupfer und Vignetten; 2 Kärtchen; 16 Tafeln; Profil-Ansichten und 9 Tabellen berechneter Höhenunterschiede. — 1 vol. in-8°, 378 pages, 1830. — Solothurn, bei Amiet-Lietinger; Leipzig, bei Friederich Fleischer.

Le voyage dans les Alpes par **F. J. Hugi** est divisé en 10 chapitres. Ci-bas un extrait sommaire des recherches géologiques et glaciaires de ce persévérant observateur.

I. **But. Préparatifs. Instruments.**

But du voyage. — Baromètres. — Appareils de chauffage. — Construction des thermomètres. — Alcool. — Vérification des thermomètres. — Appareils divers. — Compagnons de voyage.

II. **Deuxième course dans le Roththal.**

Départ. — Vallée d'Unterseen et Lauterbrunnen. — Observations géognostiques. — Course à Stufsteinalp. — Granit. — Gneiss. — Calcaire. — Analogie dans le Jura et au Titlis et conclusions. — Gîte de nuit. — Le Roththal et légendes. — Stratification calcaire. — Roches primitives. — Course sur les glaciers et champs de nevés. — Retour par suite de mauvais temps.

III. **Troisième course dans le Roththal.**

Construction d'un abri pour la nuit. — Escalade de parois abruptes et observations géognostiques de la localité. — Le soir dans le Roththal. — Le matin. — Tentation de l'ascension au col. — Flore locale. — Observations géognostiques. — Pétrifications. — Fossiles. — Conclusions.

IV. **Course à la Strahleck. Rosenlaui. Tschuggen.**

Course à la Scheideck et observations géologiques. — Nuages. — Avalanches. — Pluie etc. — Course à la mer de glace du glacier inférieur de Grindelwald. — Chute d'eau dans le glacier. — Zäsenberg, glacier. — Chemin qui conduisait autrefois dans le Valais. — Observations glaciaires. — Marche sur le nevé jusqu'aux parages du Schreckhorn. — Ascension à la Strahleck. — Retour par un temps orageux. — Observations géognostiques. — Course au Tschuggen. — Lutteurs. — Course à Rosenlaui. — Glacier. — Alphorn.

V. **Glacier de Rosenlaui. Vallée d'Urbach. Vallée de Hasli.**

Glacier de Rosenlaui. — Ascension au col. — Géognosie. — Course dans la vallée d'Urbach. — Föhn (vent chaud). — Contrée de Meiringen, Alpbach, arc-en-ciel triple. — Kirchet. — Roches primitives et calcaires. — Géognosie. — Engelstock. — Laubstock. — Blattenstock. — Formation des Alpes de la vallée de Hasli.

VI. **Ascension au Finsteraarhorn.**

Première tentative d'ascension, 18 août 1828. — Le professeur **Hugi** et les guides *Jakob Leuthold*, *Hans Währen*, *Arnold ab Bühl*, *Arnold Dändler*, *Lauener*, *J. Moor*, *Leuthold* atteignent le col du Finsteraarhorn entre l'Oberaarhorn et le Finsteraarhorn, 3323 mètres altitude. Surpris par la bourrasque (tourmente), ils battent en retraite.

Deuxième tentative d'ascension, 4 août 1829. — Le professeur **Hugi** et les guides *Jakob Leuthold*, *Hans Währen*, *J. Moor*, *J. Zemt*, *Kaspar Nœgeli*, *B. Horgen*, *Klaus Fahner* atteignent le col derrière le Finsteraarhorn. Surpris par le mauvais temps, ils battent en retraite.

Ascension au Finsteraarhorn, 10 août 1829.

Le professeur **Hugi** et les guides *Jakob Leuthold*, *Hans Währen*, *J. Zent*. Gîte de nuit à 4095 mètres altitude. — Atteignent le col, base du pic, 4233 mètres altitude. — Le professeur **Hugi** se foule le pied, toute locomotion lui est interdite. — Les guides *Jakob Leuthold* et *Hans Währen* escaladent le pic, sommet du Finsteraarhorn, pour la première fois.

VII. **Grimsel. Glaciers de l'Aar. Saint-Gothard. Titlis.**

Nature sublime. — Sensations en hautes régions. — Grimsel. — Excursions. — Siedelhorn. — Lac des Morts. — Tourbe. — Glacier inférieur de l'Aar. — Moutons. — **Construction d'une cabane sur le glacier.** — Les ingénieurs **Walker** et **Gschwind** mesurent une ligne pour la triangulation et séjournent pendant quinze jours dans la hutte. — Topographie et géognosie. — Lauteraarhorn. — Moraines. — Météorologie locale. — Le Föhn (vent chaud). — Géognosie du Valais. — Glacier d'Aletsch. — Lac de Märjelen. — Excursion dans les Alpes pennines. — La Nüvenen. — Saint-Gothard. — Bölzberg (vallée d'Urseren). — Géognosie. — Le gouxe (vent impétueux, féroce). — Le Susten (canton d'Uri). — Glacier de Stein (Steingletscher). — Gadmen. — Wenden. — Titlis. — Glacier d'Uraz (Urazgletscher).

VIII. **Tschingel et Lotsch. Formazza. Pilatus (Pilate) et Rigi.**
Excursions dans l'Ammertenthal. — Géognosie. — Sevithal. — Passage du glacier de Tschingel dans le Lötschthal. — Géognosie etc. — Églises. — Habitations. — Gîte de nuit sur le glacier de Lötsch. — Champs de nevés. — Dolomite. — Mi-dolomite (Halbdolomit). — Gypse près Grengiol dans la vallée de Binnen. — Géognosie. — Coupe transversale des Alpes pennines du Valais à Formazza. — Ulrichentobel. — Rigi. — Observations géognostiques. — Nagelfluhgebilde (formation de la Nagelfluh). — Gompholithe. — Ascension au Pilatus (Pilate). — Géognosie.

IX. **Observations diverses.**
Géognosie. — Périodes. — Organisation. — Historique.

X. **Glaciers.**
330. Neiges (Schnee). — Nevés (Firn). — Glaciers (Gletscher). — 332. Altitudes des neiges (Schneelinie). — Altitudes des nevés (Firnlinie). — Altitudes des glaciers (Gletscherlinie). — 337. Vallées de nevés (Firnthäler). — 338. Glaciers. — Surfaces et fonds. — 340. Bulles d'air de la glace. — 341. Grains (cristaux) de la glace (Gletscherkorn). — 342. Stratification. — 343. Couleur. — 345. Dissertations. — 346. Avalanches. — 347. Altitudes des nevés (Firnlinie). — 349. Ablation et fonte de matières gelées influencées par les roches. — 351. Formation et développement des glaciers. — 353. Ablation, fonte, chaleur terrestre (chaleur du sol). — 354. Formation des crevasses (Schründe). — 356. Crevasses profondes. — 359. Tables du glacier (Gletschertische). — Moraines. — 360. Évaporation des matières gelées. — 362. Apparition au jour des matières ensevelies dans le glacier. — 364. Matières organiques s'enfonçant dans la glace. — 365. Les crevasses se croisent. — 366. Extension en éventail. — 370. Mouvement, extension des glaciers. — 371. Observation du mouvement. — 372. Neige rouge. — 373. Germination. — Floraison des végétaux. — 375. Plantes sur le glacier.

Illustrations.

Gîtes de nuit. — *a*) Baraque en pierres sur le glacier inférieur de l'Aar. *b*) Dans le Roththal. *c*) Sur le glacier de Lötsch. *d*) Derrière le Finsteraarhorn. *e*) Escalade d'une paroi de roche dans la vallée de Roththal.

1. La Jungfrau. — Vue en profil et géologique. — 2. Jungfrau. Coupe géologique est à ouest. — 3. Col de la vallée d'Urbach. Coupe géologique. — 4. Siedelhorn. Coupe géologique. — 5. Vallée d'Urbach. Coupe géologique. — 6. Vallée de Hasli. Benzlauistock ou Pfaffenstock. Coupe géologique. — 7. Tosenhorn ou Engelstock. Coupe géologique. — 8. Profil des Alpes d'Oberwald à Brienz. — 9. Du Siedelhorn au Schwarzhorn. Géologie. — 10 *a*) Bötzberg dans la vallée d'Ursern. *b*) Kalkthal du Susten; du Maienthal au Tschingelspitz. Géologie. — 11 *a*) Titlis. Du Wendenthal au Engelberg. *b*) Glacier d'Aletsch. Géologie. — 12. Profil de Lötsch au Sefithal. Géologie. — 13. Profil des Alpes de Formazza jusqu'à Obergestelen. Géologie. — 14. Profil du Rigi. Géologie. — 15. Profil du Pilate. Géologie. — 16. Profil de la chaîne du Jura sud de Soleure à Welschenrohr. — 17. Plan des glaciers de l'Aar. — 18. Plan des glaciers du massif du Finsteraarhorn.

D. A. Le professeur **Hugi** est le premier observateur qui ait construit une baraque (un gîte de nuit) sur le glacier de l'Aar. Je transcris de sa publication les p. 228 à 237.

.... Den letzten Juli 1829 unternahm ich (**Hugi**, F. Jos.) die dritte Untersuchungsreise nach dem *Unteraargletscher*. Von allen dreien will ich hier nur einiges, anderes aber später anführen. Die Karavane bestand dieses letzte Mal aus zwölf Mann, welche alle mit Stangen zu Signalen und zum Hüttenbau, mit Instrumenten und Lebensmitteln tüchtig beladen waren. Einiges war schon Tags vorher

voraus auf den Gletscher getragen. Unter den Bromberghörnern sah ich wieder zwei zerschmetterte Schaafe. Dieses äusserst wilde Gebirge wird nun von diesen Thieren bewohnt, und früher auch von den hieher verpflanzten Steinböcken, deren Geschichte und Lebensart ich später mit der Geschichte der Gemsen u. s. w. zu entwickeln gedenke. Die Schaafe ziehen sehr gerne nach den höchsten Gebirgshöhen. Wo nur einigermassen eine grüne Stelle an senkrechter Granitwand sich findet, suchen sie hin zu gelangen. Von diesen Höhen sehen sie dann gewöhnlich unter sich wieder kleine hängende Rasenstellen, springen oft klafterhoch auf selbe hinab, und so oft nach und nach über 10 bis 20 Absätze, bis endlich weder nach unten, noch oben ein Ausweg ihnen möglich ist. Ist nun die grüne Stelle abgenagt, sterben sie nicht selten vor Hunger, oder stürzen hinab. Gewöhnlich indessen werden sie früher entdeckt; denn immer sind die Leute des Spittlers gewohnt, mit dem Tubus nach jenen Höhen zu forschen. Auch jetzt wurden wohl 3000 Fuss hoch drei solche auf einem äusserst kleinen Rasenbande entdeckt. In diesem Falle sucht man sie zu retten. Man steigt auf die Höhe des Gebirges in jene Gegend wo man glaubt senkrecht von oben herab den Schaafen beizukommen. Der Entschlossenste wird dann am Stricke hinabgelassen. Oft wenn er so den Thieren durch die Luft sich nähert, suchen sie die Flucht und stürzen sich sämmtlich in die Abgründe. Oft aber hat man die Richtung verfehlt, der Retter muss über manchen Absatz, über manches Band noch klettern, bis er den Thieren nahe kömmt. Dann erst muss er auf oft äusserst schmalem Bande die Schaafe ergreifen, nach sich ziehen, oder in freier Luft sie umkehren und vor sich her schieben über Bänder und Abgründe, bis er zum Stricke gelangt wo sie angebunden und dann emporgezogen werden. Auf diese Art wurden nach einigen Tagen auch jene drei emporgefördert, und später wusste **Jakob Leuthold** 48 der grössten Thiere, dem Hungertode sehr nahe, auf ähnliche Weise zu retten.

Glacier.

Der Gletscher hatte seit letztem Jahre 40 bis 50 Fuss (13 à 16 mètres) sich Thalabwärts geschoben, und seit 18 Jahren über eine Viertelstunde[1], und auch zugleich nach den Seiten sich ausgedehnt, worüber später. Eine kleine Arve (*Pinus Cembra*), die letztes Jahr auf einem begrünten Granite stand, ist nun vom Gletscher erreicht und zerstört.,

Abschwung.

Wir stiegen nun so rasch über Gletscher empor, dass ich mit einigen schon 12 Uhr den *Abschwung*, wo der Gletscher in zwei Firne sich zu theilen beginnt, erreichte. Hier im Mittelpunkte des Eismeeres, im Angesichte der ringsum starrenden, unzähligen Hörner und Gräte wollte ich nun Quartier machen. Heftig aber fieng es zu schneien und zu guxen (vent impétueux) an. Das schreckte mich durchaus nicht ab; denn ich hatte nur Solothurner und Hasler bei mir, und wusste, was ich mit meinen Leuten auszuführen und zu ertragen im Stande war. Mit anderen vielleicht hätte ich umgekehrt.

Ingénieurs Walker et Gschwind.

Bei allem Stürmen und Schneien zogen Ingenieur **Walker** und **Peter Gschwind** über den Firn[2] gegen das Finsteraarhorn, pflanzten Signale auf, und fiengen an eine Standlinie zu messen, während alles übrige Volk mit Bauen sich beschäftigen musste. Die Hœhle im Aarengrate, einem Backofen gleich, wollte mir nicht als Herberge entsprechen. Am Mittelberge des Eismeeres konnte ich keine Stelle finden die bequem und sicher war; daher wählte ich dieses Mal das helle Eis der Gufferlinie (moraine médiane). Zwischen zwei Granitblöcken wurde das Eis ausgehauen, östlich und westlich eine tüchtige Mauer aufgeführt, vom grössern auf den kleinern Granit Balken gelegt, und so das Ganze mit regelmässigem Schieferdache nach allen Regeln der Kunst zugedeckt. Da die grössere Arbeit fertig war, schickte ich vier Mann nach dem Fusse des tiefer gelegenen *Miselen-*

Construction de la baraque à l'Abschwung. 1829.

1 D. A. Distances très-approximatives.

2 D. A. **Hugi** donne le nom de *firn* à la neige grenue, tassée, qui couvre certaines parties du glacier; ces neiges, qui ne sont que temporaires, nous les désignerons par *nevés*.

hornes, um Gras zum Lager und Wachholder zum Feuer aufzusuchen. Das Eis wurde ganz mit Glimmerschiefer bedeckt, und das Gras darüber gestreut. Dann entliess ich mit einbrechender Nacht alle Hasler, mit dem Befehle morgen mit Heu zum Lager und anderen Bedürfnissen wieder zu kommen. Wir hatten wirklich für vier Mann eine sehr bequeme Wohnung. Auch die kleinsten Œffnungen wurden so viel möglich verstopft, rechts dem Lager das Fass aufgepflanzt und der Keller eingerichtet, zu den Füssen aber die Küche geordnet. Das Feuer brannte so im Focus einer Nische des Granites, dass die Wärme trefflich sich durch die ganze Hütte verbreitete; der gewaltige Rauch des Wachholderfeuers aber drang so am Giebel der Hütte durch die Œffnung, dass er uns nicht im geringsten belästigte. Eine regelmässige Thüre aus Ruthen und Harztuch vollendete das Ganze. Halb erfroren und missmuthig, als hätte man ihnen ein Unrecht gethan, sie unter Schnee und Sturm messen zu lassen, kamen Abends **Walker** und **Gschwind** zurück. Da sie aber die treffliche Einrichtung sahen, waren sie bald guter Dinge. Nun wurde gekocht, gebraten, geschmaust nach Herzenslust, auch gesungen, und endlich nach mannigfachen Gesprächen über die Bildung der Gletscher und die Ordnung in der Schöpfung überhaupt, eingeschlafen.

Ligne pour les observations trigonométriques.

Den folgenden Tag wurde **Zemt** nach dürrem Holze gesendet, und wir vollendeten bis Mittag die Standlinie, auf die nun ein trigonometrisches Netz gegründet wurde, das mit der grössern Triangulation über die Gletscherregionen überhaupt in Verbindung gebracht werden soll. Die Messung der Linie geschah mit einer 40 Fuss langen, äusserst genau und wiederholt gemessenen Stange. Während einer die Stange schleppte, waren die anderen mit genauer Anschliessung beschäftigt. Da die Standlinie etwas über eine halbe Stunde lang war, schien sie hinreichend, die untergeordnete Triangulation darauf zu gründen. Später aber musste sie gegen das Finsteraarhorn noch um vieles verlängert werden.

Zwei Tage beschäftigte ich mich die Firne nach allen Richtungen zu bewandern, und die Gebirgsformen zu studiren. Kein einziger der vielen Firne, kein Gebirgsgebilde blieb unbesucht. Das waren meine genussreichsten, einsamen Wanderungen; denn **Zemt** war mit Holzen und Ausbesserung der Hütte, **Walker** und **Gschwind** aber mit Messen beschäftigt. Kein Freund der Natur wird je ohne Begeisterung diese Regionen bewandern. Links und rechts öffnen sich weite Thäler mit ewigem Firne (nevé temporaire). Staunend weilt das Auge des Forschers auf den tausendfältigen Formen der Gebirge, die in nackter Wildheit ohne Lebensspur graus sich heben ringsum aus sanftem Firne; und selbst wieder durch wilde Tobel Firngestalten, aber in schrecklich wild zerrissenen Formen herabsenden über das nackte Gestein, und dem Mutterfirne sich einsenken. Noch tausendfältigere Formen sieht das Auge unter den Füssen des Forschers selbst. Die zahllosen Bächlein des Firns, die am Morgen hart wie Stein waren, eilen nun, gleichsam entfesselt, in geschwätziger Eile davon, unter tausend Eisgestalten sich durchwindend. Die Fläche des krustigen Schnees, in Firn sich wandelnd, ist so wunderbar zernägt, besäult und beblumt, dass ein reiches Blumenfeld kaum grössere Mannigfaltigkeit aufzuweisen hätte.

Topographie.

Nach viertägigem Aufenthalt unternahm ich dann jene oben beschriebenen zwei Reisen nach dem *Finsteraarhorn*, indem **Walker** und **Gschwind** zur topographischen Aufnahme zurückblieben. Sie hatten viel zu leiden, **Walker** wurde im Firne *Anfangs fast blind;* oft sanken sie in Schründe, sie wurden eingeschneit, konnten die Hütte lang nicht verlassen, waren aber, einander aufmunternd, neben dem Weinfasse und trefflicher Küche immer guter Dinge. Endlich zwang sie doch der Sturm der Elemente zurücke nach der Grimsel, wo **Walker** nur mit *halben Schuhen*, **Gschwind** aber, *kaum mehr kennbar, mit aufgetriebenem und geschrundetem Gesichte ankam*. Später zogen sie wieder an die Arbeit. Das einzige lebende Wesen, das sie während der 14 Tage sahen, war eine

Schneeammer, die fast immer auf der Hütte oder doch in der Nähe war, und die gestreuten Brodsamen mit trefflichem Gesange belohnte.

Das Wetter blieb fortwährend schlecht, und war, wie bisher, nie zwei Tage ganz gut. So konnte ich meine Absichten kaum halb erreichen, und musste manchen Plan aufgeben. Es liegt zwar ein treues Bild vom *Unteraargletscher* vor; allein man konnte zu wenig die Hörner und Gräte besteigen; und dieses Jahr hätte ich wenigstens gewünscht, auch über den Gräten die höchsten Glieder des *Gauli-*, *Bergli-*, *Ober-* und *Untergrindelwald-*, des *Viescher-* und *Oberaarfirnes* an jenen von der *Unteraar* anzuschliessen, so dass später die Fortsetzung weniger Schwierigkeit mehr gehabt hätte. Dann wollte ich die vorzüglichsten Parteien des Gletschers mit ihren Schründen und Formen eigens in sehr vergrössertem Masstabe aufnehmen, und zur Geschichte der Metamorphosen der Gletscher Thatsachen für die Zukunft niederzulegen. Eben so wollte ich ein eigenes geognostisches Bild von den Gebirgsformen entwerfen. Zu dem allem aber hätte der Sommer sehr gut sein müssen.

Signaux pour observer l'envahissement du glacier.

Am Ausgange des Gletschers ob den Krystallhöhlen und der Vereinigung der Schuttlinien sind Signale bestimmt, an denen jeder das Vorschieben des Gletschers auszumitteln vermag: *a*) ist ein grosser, weisser Granit mit eingehauenem +; *b*) eine deutliche Höhle im Felsen; *c*) ein Vorsprung, der dadurch entstund, dass eine Felsmasse herabstürzte, und der obere Theil hängen blieb. Andere Signale hat später **J. Leuthold** bestimmt, die alle nun öfters beobachtet werden.

Géognosie.

In geognostischer Beziehung ist vorzüglich das *Lauteraarhorn* und ein anderes, noch unbenanntes, zwischen dem *Thier-* und *Schneehorn*, der Hütte gerade südlich gelegen, merkwürdig. Vom *Zinkenstocke* habe ich bereits schon ein geognostisches Bild entworfen. Unter gleichen Verhältnissen erhebt sich die entgegengesetzte Gebirgskette vom *Brandlammhorn* bis zum *Berglistock*. Die sonderbaren, abgerundeten Bauchgestalten der beiderseits dem Gletscher, so wie am Abschwung[1] wild aufstrebenden Gebirgsgebilde, wird niemand ohne Staunen zu betrachten im Stande sein. Das Tiefste über die Fläche des Firns ist meistentheils ächter Granit, der aber nach der Höhe seiner Bauchgestalten so in Halbgranit sich zu wandeln beginnt, dass wahrscheinlich gar nirgends eine Grenzlinie auszumitteln sein würde. Öfters, und ganz vorzüglich an den Tobeln und Ausfurchungen, fand ich nicht nur den Halbgranit, sondern auch weniger verflossene, doch meist zertrümmerte und im Halbgranite steckende Gneiss- und auch Glimmerschichten als Tiefstes an der Gletscherfläche. Oft hingegen, und vorzugsweise an den Bauchgestalten selbst, strebt der Granit weit höher empor. Ueber jene abgerundeten Gebirgsformen legen nun sich Bänder und mannigfache Verflächungen mit kleinen ewigen Firnen (nevés temporaires), die ihr Gewässer herab durch enge Tobel entleeren, und stellenweise selbst in wilden Massen herabsteigen. Ueber jene hängenden Hochfirne thürmen sich Gebirgsmassen mit durchaus anderen Umrissen und Formen auf. Die tiefere Bauchgestalt ist verschwunden, und die Masse, wild zerrissen, zu Pyramiden und Gräten aufgezackt. Oft aber erheben sich aus den runden Formen des Grundgebirges gewaltige Schichten von Gneiss und Glimmer in meist senkrechter Stellung zum Himmel.

Vielleicht könnte man alle Gebilde mit jenen abgerundeten Formen dem ächten Granite beiordnen, und dann alle jene zerbrockt-aufgezackten dem Halbgranite. Geognostisch ist die Sache gut und charakteristisch bezeichnet; oryktognostisch aber müssten in diesem Falle nähere Bestimmungen eintreten; denn in jenen Rundgestalten ist, wie berührt, nicht immer in ganzer Ausdehnung jene gleichförmige, krystallinisch-körnige, weisse Masse; sondern oft ordnet sich der Glimmer flächenweise, während Feldspath und Quarz ächt-krystallinisches Gefüge be-

1 D. A. Roches moutonnées ou surfaces usées et polies par les glaciers

haupten. Oft fügt auch Feldspath und Quarz sich flächenweise, und oft treten bald von diesem, bald von jenem Bestandtheil conglomerirte Massen auf. Den Porphyrgranit fand ich nur an einigen Stellen. So finden wir in oryktognostischer Hinsicht jene Gebilde gleichsam als übergehende. Auch in jener aufgezackten Masse finden sich gewaltige Knauer ächten Granites, während ringsum die Masse aus zerbrochenem und aus äusserst mannigfach zerfliessendem Gneisse und Glimmer besteht.

Hugi-Hörner.

Mit gleichen Charakteren tritt die Kette vom *Schreckhorn* bis zum *Abschwung* zwischen beiden Firnthälern auf. Merkwürdig ist hier zwischen jenen zugerundeten Granitformen das *Lauteraarhorn*. Es besteht eigentlich aus drei Hörnern [1], wovon jedes in eine gesonderte Hauptspitze ausläuft; unten aber sind sie bis herab zum Firne durch wilde Schluchten getrennt, in denen kein Schnee sich zu halten vermag, obwohl eine unzählige Menge von Löchern, ebenen Stellen, Schichten und Zacken dem Anhalten desselben weit günstiger wäre, als ringsum tausend jähe Abhänge gegen die Sonne auf glattem Granite. Das *Gesammthorn* ist grösstentheils ein geschichtetes Gebilde, das nur mechanische Veränderungen erlitten zu haben scheint. Oben besteht es aus einer unzähligen Menge senkrecht gestellter Schichten. Die südliche Spitze bis herab gegen die Mitte des Horns ist geschiefert, schwarz und von Weitem an Liasschiefer erinnernd; indessen besteht es aus zernagtem Glimmerschiefer mit gneissigen Knauern. In den zwei anderen Hörnern scheint mit gleicher, senkrechter Schichtung mehr Gneiss und Glimmer, oder beide, wechselnd, aufzutreten. Die schwarzen, ausgefressenen, an Mergel erinnernden, *Zwischentobel* scheinen lockerem Glimmer anzugehören. Auch in der Höhe schon tritt in der Schichtung mannigfache Störung ein, und unter der Mitte des Horns ist sie kaum mehr in einzelnen Fragmenten zu erkennen. Zerbrochene, nicht zerflossene Gneisse und Glimmer wirren sich ungeregelt mit abgerundeten, locker im Gewirre liegenden, ächten Graniten. Ächte und Halbgranite, Gneisse und Glimmer findet man hier in tausendfältigen Formen übereinander. Wer je Lust hat, die Mannigfaltigkeit der Gebilde dieses Hornes zu studiren, der wandere nur der oft zu einem Berge erhöhten Gufferlinie (moraine médiane) nach. Diese gehörte ursprünglich nur dem *Lauteraarhorn* an. Erwähnte granitische Bauchformen trümmern nie, und der aufgezackte, wenig mächtige Halbgranit vermag, seine oxydirten Massen entweder gar nicht herabzusenden, oder dann liegen sie nur sparsam am Ufer des Firns. Das *Lauteraarhorn* ist in seiner aufgehäuften, lockern Bildung ausserordentlich zum trümmern geneigt, so dass es gefährlich ist seinen Fuss zu bewandern. Die Trümmer stürzen östlich sowohl als westlich herab auf den Firn. Mit dem Firne steigen auch die Trümmer thalabwärts. Der westliche Schutt läuft mit dem *Strahleckfirn* [2] auf den *Finsteraarfirn*, krümmt um den Mittelberg sich herum, und vereinigt sich nahe unserer Hütte mit der östlichen Linie, die nun vereint hinab zur *Unteraaralp* steigen. Der westliche Schutt hat bis dorthin über 4 Stunden zurückzulegen. Wie viele Zeit er an diesem Wege zu machen hat, kann erst in einigen Jahren mit Wahrscheinlichkeit ausgemittelt werden. Indessen geht die Reise schneller, als man glauben möchte, so dass ich meine nun so trefflich eingerichtete Hütte in tausend Jahren gewiss unten auf dem Gletscher, wo nicht gar auf der Aaralp im Schutte aufzusuchen hätte. Südlich der Hütte ist ein ähnliches Trümmerhorn. Es erscheint wenig geschichtet, und meist nur als Halbgranit, der aber durch ausserordentlichen Eisengehalt und starke Oxydation sich auszeichnet. Das Horn sen-

[1] D. A. Ces trois Hörner (cornes, pics), nous les nommons *Hugi-Hörner*, en mémoire du persévérant glaciariste.

[2] D. A. *Strahleckfirn*, *Finsteraarfirn*, nevés temporaires qui couvrent le glacier. En 1861 les nevés qui couvrent le glacier dans les cirques du Finsteraar et de la Strahleck avaient complétement disparu par la chaleur de l'été, et le glacier était complétement à découvert.

det ebenfalls zwei Schuttlinien aus, die, bald vereint, dem Berge nachstreichen, und erst am Ausgange des Gletschers mit der Linie vom *Lauteraarhorn* sich vermählen (siehe die Karte welche äusserst treu die Sache darstellt). Vom *Finsteraarhorn*, dessen geognostisches Verhalten ich schon angeführt, stürzen nur selten einzelne Massen, die einsiedlerisch den Firn hinunterschreiten. Die nähere, und vorzüglich die oryktognostische Entwickelung der unzähligen Gestaltenfülle würde hier zu weit führen. Den Gletscher sehen wir später wieder.

Vollenden wir noch mit einigen gedrängten Zügen den Bericht der vorjährigen Reise!

Chute de neige au Grimsel et mauvais temps (19 au 25 août 1828).

Vom 19. bis 25. August 1828 war auf der Grimsel das Wetter äusserst schlecht. Ohne Aufhören drangen die Wolken in rascher Wildheit das Haslethal empor. Wie sie aus der Schlucht herauf die Grimselebene erreichten, mässigte sich ihre Wuth, sie vertheilten sich links und rechts in sanfterem Zuge den Gebirgen nach über das ganze Grimsel- und die vergletscherten Aarenthäler. Anfangs lösten sie zu Regen sich auf, und bald krystallisirten sie sich zu Schnee, der fusshoch sich legte. Das Muhen der hungernden Kühe, die keine Nahrung mehr fanden, war traurig. Man zog endlich tiefer mit ihnen. — Ich hatte keine Lust mehr mich hier vom Sturm der Elemente einbannen zu lassen. Oft hat ringsum alles Land nicht übeles Wetter, jene Alpenthäler aber, wie Ursern und Grimsel, das abscheulichste, weil das in der Tiefe erzeugte Gewölk durch die Tobel empordringt, um in jenen Thälern sich auszubreiten und aufzulösen. Dieses Witterungsverhältniss zu prüfen, entschloss ich mich zur Abreise. *Lauener* erschrak, da er hörte dass es über die Grimselhöhe nach dem Wallis gehen müsse. Nichts half das allseitige Zureden, noch zu bleiben, weil das Wetter gewiss gut werden müsse, indem die Wolken ja zu Berge steigen. In der Ebene war gleichzeitig nach den Beobachtungstabellen Ostwind, und das Wetter im Aufhellen begriffen. Unter Sturm und Schnee reiste ich ab, und der Höhe zu. Unsere einzigen Leiter waren die aufgesteckten Schneestangen. Oft sanken wir auf dem Grimseljoche[1] drei bis vier Fuss in Schnee, was dann bei seiner Weichheit eine schwere Arbeit war, sich durchzuarbeiten.

Ueber das Grimseljoch trieb schnell das Gewölk, nämlich für uns auf dem Joche in Nebelform, der aber im Zersetzen begriffen war, und stark, wie Regen nässte. Vom Joche senkte er sich über den Abhang gegen das Wallis. Südlich unter dem Siedelhorn auf Hauseck fanden wir keinen Schnee mehr, der Wind mässigte sich, und bald kamen wir aus dem Nebelmeer in freundlichen Sonnenschein. Im Wallis war der schönste Erntetag; denn kein Gewölk trübte den warmen Himmel.

Observations météorologiques. Dissipation des nuages.

Auf einer Anhöhe sah ich nun dem Spiele der Elemente zu. Schwarz, gedrängt in anhaltendem Zuge fuhr ein ungeheurer Nebelstrom über das Grimseljoch vom Hasle her. Wie er die Höhe erreichte, begann der Nebel sich südlich gleichsam bergab zu wälzen. Einzelne Massen fuhren nach allen Richtungen in buntem Gewirre. Mancher einzelne Wolkenzug kam, schwarz mich umhüllend, westwärts; aber fast in einem Momente lag er, in Tropfen zerfallen, am Boden, und ich sass wieder in hellester Sonne; oder oft löste er ohne regenartige Erscheinung in einem Augenblicke sich auf. Der Wind zischte um das empörte Nebelmeer so nach allen Richtungen, dass er nie eine Minute gleich sich blieb. Er fuhr gleichsam strahlenweise aus und zurück. Von der Mitte des Berges an berührten die Wolken den Boden nicht mehr, sondern begannen frei über Wallis hin zu schweben; allein, wie sie die Mitte des Thales erreichten, *lösten sie, wie mit einem Zauberschlage, so sich auf*, dass auch nicht die geringste Spur über das Thal zu schwimmen, und den Hunger- und Blasenberg südlich dem Wallis zu erreichen vermochte; und doch strömten mit gleicher Raschheit ununterbrochen

[1] D. Á. *Grimseljoch*, col du Grimsel. *Joch*, *Sattel*, *Pass*, en allemand dans les Alpes; *col*, en français, et dans les Pyrénées *port*.

die ungeheuren Wolkenlasten über das Joch hin, um hier aufgelöst zu werden. Ich verweilte den ganzen Tag in der Gegend. Wenn ich unten im Thale senkrecht unter den sich auflösenden Wolken war, sah ich oft schwarz-gedrängte Massen in Stössen über mich hintreiben. Nun fielen plötzlich einzelne äusserst grosse Wassertropfen, und im gleichen Momente war das Schwarze lichter geworden. Bei der fernern und gänzlichen Auflösung sah ich auch nicht die geringste Spur, die an regenartige Erscheinung hätte erinnern können. Das folgende Jahr beobachtete ich an gleicher Stelle gleiches; nur dehnte das Gewölk, wenn es die Lücke zwischen dem *Saas-* und *Siedelhorn* oder das *Grimseljoch* passirt hatte, sanfter und mehr gegen Westen sich aus. Das Gleiche sah ich später auf dem Gotthard und im Ursernthal.

Föhn (vent chaud).

Gewölk sowohl als Wind pflegen eben so oft entgegengesetzte Richtung zu behaupten, und mit solcher Gewalt von der Grimsel oder vom Gotthard durch Hasle und Uri herabzuwüthen, dass er Wohnungen mitzunehmen droht, und *jedes Feuern dann in Uri untersagt wird.* Öfters, wie schon oben berührt, sah ich auch diese Erscheinung, die man allgemein den *Föhn* zu nennen pflegt. Unten im Thale, so wie in der ebenen Schweiz (wo indessen der eigentliche Föhn nur dem Namen nach bekannt ist), glaubt man er komme von Italien her. Öfters aber hatte ich Gelegenheit die Sache näher zu prüfen. Zweimal, wenn ich früh von der Grimsel über den Oberaargletscher nach dem Finsteraarhorn wanderte, verkündeten meine Gefährten von der Grimsel böses Wetter. Auf mein : Warum? erhielt ich zur Antwort : der Föhn sei im Anzuge, der sicher Regen bringe, wenn er nicht zu überschlagen vermöge. Da ich mich nun nach jenem Föhn erkundigte, wies man mir links auf den Gebirgshörnern einzelne Wolken. Diese aber wurden von einem sanften Westwinde vom Kastenhorn über die ganze Gebirgskette gegen das Siedelhorn und die Grimsel, also nach Osten getrieben. Nach meinen vielseitigen Beobachtungen und Erkundigungen nun ist dieser Westwind wirklich meist der Anfang des Föhnes. Sind die an jenen Hörnern von Westen herziehenden Wolken so leicht, dass sie den Grimselpass und den Rhonegletscher zu überfliegen vermögen, hat es nicht so bald Noth mit dem Föhne und bösem Wetter. Wenn hingegen die Wolken beim Ausgange der Gebirgskette vom Siedelhorne herab auf die Grimsel, und vom Zinkenstock in die Aarböden sich senken, dann ist das Umgekehrte der Fall. Der Westwind dringt dann heftiger nach ; das in den Gründen der Grimsel angehäufte Gewölk aber senkt sich, wie ein Strom, durch das Haslethal hinunter. Dadurch, und vielleicht durch Brechung an dem Grate der Gersten- und Döltihörner erhält der Westwind eine geänderte Richtung, und drängt sich von Süden nach Norden das Thal abwärts. Gewöhnlich senken dabei Wind und Gewölk zugleich auch südlich sich herab ins Wallis. In höheren Regionen beobachtete ich beim Föhne meistentheils Westwind. Dass in der Schweiz gewöhnlich der Westwind Regen, der Ostwind aber schön Wetter bringend sei, weiss jeder; die näheren Umstände aber, unter denen das Gewölk der Ebene nach den Alpen steigt, und dort sich zersetzt; oder anderseits von den Alpen herab zur Zersetzung nach der Tiefe sich senkt, verdienten wohl eine allseitige und vergleichende Prüfung, die indessen hier zu weit vom Zwecke abführen, und auch anderseitige Beobachtungen erfordern würde. Wohl verdient indessen hier noch dieses angemerkt zu werden :

Vents.

Météorologie. Baromètre.

Mit dem Beginn des 14. August 1828 begann, wie oben angeführt, ein äusserst heftiger Föhn, der von der Grimsel herab durch das Haslethal wüthete. Zugleich erreichten die in der Schweiz aufgestellten Barometer ihren tiefsten Stand, und hie und da trat am Abende des Tages Regen ein. — Den 26. August hingegen, wo das Gewölk seit einigen Tagen so äusserst wild das Haslethal empor zu Berg stieg, dann jene Höhen mit Schnee füllte und sich auflöste, erreichten die Barometer der Schweizerstationen ihren höchsten Stand des Monats, und das Wetter hellte sich auf. Aus diesem Verhältnisse des empordringenden Gewölkes vor gu-

tem, und des von den Hörnern herab sich senkenden vor schlechtem Wetter erklärt sich die Erscheinung, dass man in Ursern und auf der Grimsel oft in einem Sommer kaum 14 schöne Tage zu zählen hat. — Wenn ich die abwechselnde Witterung auf meinen Alpenreisen mit den gleichzeitigen Beobachtungstabellen der umliegenden Stationen vergleiche, so finde ich nicht nur dass das Gewölk mit dem Steigen des Barometers und der Raschheit desselben aus der Tiefe bis über die Schneelinie sich zu heben, und mit beginnendém Sinken des Merkurs dann sich herab zu senken pflegte; sondern auch, dass bei mittlerem Barometerstand der umliegenden Stationen die Firnthäler der Hochalpen immer dicht mit Nebel oder Wolken angefüllt waren. Jenes sich senken und steigen des Gewölkes ist übrigens keineswegs nur Hasle und Uri eigen, obwohl es hier vorzugsweise heftig eintritt, sondern mit gleicher Bestimmtheit sah ich es am Rothal und fast durchgehends im Alpengebirge. Als Ausnahme begegnete mir auch z. B. auf dem Finsteraarhorn, dass auf das Steigen des Gewölkes nach den Hörnern böses Wetter folgte, wobei zugleich das Barometer im Fallen begriffen war; allein in diesem Falle stieg das Gewölk nur von heftigem Westwinde über die Schneehalden emporgetrieben, da jenem obigen Steigen und Fallen kein eigentlicher Wind zu Grunde zu liegen, sondern dieser vielmehr aus jenem hervorzugehen scheint. Der Jura und andere kleinere Gebirge dürfen in angeführter Beziehung nicht mit den Alpen parallelisirt werden, weil ihre Gipfel kaum die Region des gewöhnlichen Regens zu erreichen vermögen. Hier hat man auch oft Gelegenheit, gerade das entgegengesetzte zu beobachten.

HUGI (F. J.).

DIE GLETSCHER UND DIE ERRATISCHEN BLŒCKE, 1 vol. in-8°, 256 pages. Solothurn 1843. Jent et Grossmann.

I. **Rückblick auf die Forschungen und Ansichten über die Gletscher.**
II. **Rückblick auf die Ansichten für die erratischen Blœcke.**
III. **Die Verbreitung der Blœcke.**
  a) Gang und Entwickelung aller Bildung.
  b) Wiederkehr der bildenden Fluth, und damit verbundene Temperatur.
IV. **Die letzte Fluth.**
V. **Die letzte Eisperiode und die erratischen Blœcke.**

HUGI (F. J.).

DAS WESENTLICHSTE ÜBER DIE GLETSCHERFRAGE. Vorgelesen in der allgemeinen Versammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zu Winterthur, den 31. August 1846. — Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft bei ihrer Versammlung zu Winterthur, 1846, p. 90 à 158.

.....1570 wurden die Gletscher und ihre Bewegung genauer beobachtet und beschrieben, so von **Simmler**, später von **Bergmann**, **Hottinger** etc. Erst 1723 aber machte **Scheuchzer** seine Theorie... 28 Jahr später **Altmann**, später **Gruner**, nachher **de Saussure**. Vor 24 Jahren untersuchte ich das Gefüge des Gletschers, und fand dass es unter dem Einfluss der Wärme in Körner zerfalle.

.....Vor 6-7 Jahren (seine erste Schrift erschien 1841) beobachtete und bestätigte **Agassiz** *das körnige Gefüge des Gletschereises*, und die von unten nach oben abnehmende Körnergrösse; auch beobachtete er durchaus in gleicher Weise das Spaltenwerfen der Gletscher. Das innere Wachsthum der ganzen Gletschermasse wurde ihm ebenfalls zur Gewissheit. Er erklärte aber die Sache anders als ich früher, und **behauptete dass die ganze, auch die compakteste Gletschermasse vom Wasser durchsickert werde, wodurch denn das Wachsthum der Kœrner und der Gletscher bedingt werde**[1].

[1] D. A. Observations très-importantes. Voy. dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*, les chapitres et paragraphes *Glaciers et activité*.

HUMBOLDT (Alexandre de).

CENTRAL ASIEN.

HUMBOLDT (A. de).

SUR LA LIMITE INFÉRIEURE DES NEIGES, 1820. Ann. de chimie, t. XIV, p. 15.

HUMBOLDT (A. de).

DES LIGNES ISOTHERMES ET DE LA DISTRIBUTION DE LA CHALEUR SUR LE GLOBE. Mémoires de la Société d'Arcueil, t. III, p. 587.

HUMBOLDT (A. de).

WANDERUNGEN IN DIE GLETSCHERWELT. Zürich 1843.

HUMBOLDT (A. de).

Cosmos. ESSAI D'UNE DESCRIPTION PHYSIQUE DU MONDE. 4 vol. in-8°. Paris 1853-1859. Gide et Baudry, éditeurs.

1er *volume*, traduit par **H. Faye.** Climats. — Distribution géographique de la chaleur. — Lignes isothermes, isothères, isochimènes. — Limite des neiges perpétuelles (*temporaires* D. A.).

2e *volume*, traduit par **Galusky.**

3e *volume*, 1re partie, traduite par **H. Faye.** 2e partie, traduite par **Galusky.**

4e *volume*, traduit par **Galusky.**

HUMBOLDT (A. de).

ATLAS FÜR **Alexander von Humboldt's** COSMOS. 42 planches coloriées, publiées par **Traugott.** Stuttgart, Verlag von Krais und Hoffmann.

HUMBOLDT (A. de).

ESSAI GÉOGNOSTIQUE SUR LE GLISSEMENT DES ROCHES DANS LES DEUX HÉMISPHÈRES. Paris 1826, in-8°.

HUMBOLDT (A. de).

TABLEAUX DE LA NATURE, traduits par **Galusky.** Paris 1852, 2 vol. in-12, 7 cartes.

HUMBOLDT (A. de).

MÉLANGES DE GÉOLOGIE ET DE PHYSIQUE GÉNÉRALE, traduits par **Galusky.** 2 vol., planches et illustrations. Paris 1854. Gide et Baudry.

ASCENSION AU VOLCAN PICHINCHA, par **La Condamine** et **Bouguer.** 1742. — Première ascension au Chimborazo 1802. — Deuxième ascension au Chimborazo, par **Boussingault.** 1831, p. 377. — Lignes isothermes et la distribution de la chaleur sur le globe terrestre, 1817, p. 394.

HUMBOLDT (A. de) et **BONPLAND.**

DE DISTRIBUTIONE GEOGRAPHICA PLANTARUM SECUNDUM CŒLI TEMPERIEM ET ALTITUDINEM MONTIUM. Parisiis 1817, in-8°, avec une carte coloriée.

HUOT.

Géologie. FORMATION ET DISPOSITION DES MATÉRIAUX QUI COMPOSENT L'ÉCORCE DU GLOBE TERRESTRE. Paris 1838, 2 vol. in-8°, 14 planches.

HUXLEY (Thomas), voy. **TYNDALL** et **HUXLEY.**

I

INSTITUT (L').

Journal universel des sciences et des sociétés savantes, en France et à l'étranger, auquel on peut s'abonner séparément. — Ce journal se compose de deux sections. La première section paraît tous les mercredis; elle publie outre un compte rendu des séances de l'Académie des sciences de Paris, un compte rendu semblable pour les principales académies et sociétés savantes des pays étrangers. La deuxième section paraît le 15 de chaque mois; elle traite des sciences historiques, archéologiques et philosophiques etc. — Propriétaire, rédacteur en chef, Eugène Arnoult. Imprimerie de Cosson et Comp., rue du Four-Saint-Germain.

J

JAMIN (Ch. J.), professeur de physique à l'École polytechnique.

SUR L'ÉQUILIBRE ET LE MOUVEMENT DES LIQUIDES DANS LES CORPS POREUX. — Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. L, janvier 1860, p. 172, 6 et 20 février, p. 311 et 385. — Arch. des sc. ph. et nat. de Genève, t. VII, n° 26, février 1860, p. 180, et t. VII, n° 27, mars 1860, p. 279.

La question dont M. **Jamin** s'est proposé la solution, c'est de rechercher si l'ascension de la sève dans les végétaux peut être expliquée par les forces physiques ordinaires. — Voici la copie de ce mémoire, extrait des *Archives des sciences physiques et naturelles de Genève*.

Je décrirai, dit M. **Jamin**, une machine exclusivement composée de matériaux inorganiques, mais offrant une analogie frappante de structure avec les végétaux, et qui a la propriété d'élever l'eau comme le font les arbres, à une hauteur plus grande que la hauteur atmosphérique, depuis un sol humide où cette eau est continuellement puisée jusqu'à des feuilles factices où elle est continuellement évaporée. *Ainsi les forces capillaires suffisent pour expliquer le mouvement de la sève.*

Voici les principales expériences que M. **Jamin** rapporte dans son premier mémoire :

Expériences de capillarité.

Que l'on prenne un tube capillaire dont la longueur soit égale à 1 mètre environ, et qu'on le mette en communication par une de ses extrémités avec une enceinte vide, on déterminera dans le canal intérieur un courant d'air allant de l'atmosphère à l'enceinte. Si alors on approche de l'extrémité libre le doigt garni d'un linge mouillé, qu'on l'appuie et qu'on le soulève alternativement un très-grand nombre de fois à des intervalles de temps très-rapprochés, on verra des *indices liquides séparés par des bulles d'air*, parcourir le tube avec une vitesse d'abord très-grande, mais qui diminuera à mesure qu'ils se multiplieront et qui finira par devenir nulle. A ce moment l'opération s'arrêtera, mais on aura dans le tube un *chapelet à grains d'air et d'eau*. L'appareil ainsi préparé possède des propriétés très-singulières.

Lorsqu'on exerce une pression à une extrémité, les premiers indices s'avancent vivement, mais les suivants se déplacent moins et les derniers restent immobiles. Si la pression est h, le mouvement se transmet jusqu'à un indice de rang m; si elle est $2h$, il est sensible jusqu'au rang $2m$. En général, cette pression se fait sentir jusqu'à un index dont le rang lui est proportionnel. Par conséquent, l'extrémité opposée de la colonne ne commence à se déplacer qu'au moment où la différence des pressions qui agissent aux deux bouts atteint une limite proportionnelle au nombre des grains du chapelet, et cette limite croît indéfiniment si le nombre croît lui-même indéfiniment. J'ai pu ainsi, à l'une des extrémités d'un tube très-fin contenant des index très-nombreux, exercer une pression de trois atmosphères, et la continuer pendant quinze jours sans remarquer le moindre déplacement dans le liquide.

Inversement, si l'on fait un vide partiel à l'un des bouts, les premières bulles se dilatent beaucoup, les moyennes augmentent moins et les dernières demeurent en repos tant que la diminution de la pression n'a pas atteint une limite proportionnelle au nombre des interruptions. Pour faire l'expérience, on mastique un chapelet très-multiplié et très-long au sommet d'un baromètre, et l'on constate que le mercure s'y maintient absolument comme si le sommet était parfaitement fermé.

Cette expérience démontre que toute pression que l'on exerce à l'une des extrémités diminue, par cascades successives, d'une quantité constante à chaque interruption; c'est ce qu'il est facile d'expliquer.

— Il est probable, en effet, que la première action de cette pression H' est de creuser la surface antérieure du premier index et d'augmenter le rayon de courbure du ménisque postérieur. La différence s'exagère peu à peu jusqu'à une valeur maximum, et par conséquent l'index oppose une résistance qui croît jusqu'à une limite que nous appellerons L. A partir de ce moment il transmet à la bulle qui le suit une pression $H' = L$. Ce qui est arrivé au premier index, se répète ensuite sur le second, et successivement sur tous les autres, jusqu'au dernier, qui communique une pression $H' - n\,L$. Si cette pression est égale à celle de l'atmosphère H, l'équilibre existe. En développant cette idée, on montre que le chapelet peut prendre une infinité d'équilibre dont on peut calculer les conditions, et l'expérience vérifie les résultats du calcul....

J'ai fait quelques expériences pour mesurer la valeur de la résistance, limite L, qu'un seul index peut opposer à la pression. J'ai trouvé qu'elle est indépendante de la longueur des index, mais qu'elle augmente lorsque les bulles d'air diminuent; elle croît suivant une progression très-rapide, quand le diamètre devient de plus en plus petit; elle équivaut à 54 millimètres dans un tube où l'ascension capillaire est de 200 millimètres. Ainsi quatre interruptions équivalent à la force d'ascension dans ce tube, et peuvent l'annuler si le liquide monte, ou doubler sa hauteur s'il descend. Le mercure produit des effets incomparablement plus intenses; l'alcool et l'huile n'opposent aucune résistance à la pression.

Lorsqu'un canal capillaire, au lieu d'être circulaire, est fermé par des *étranglements et des dilatations successives*, il possède des propriétés encore plus curieuses. Si une fois il a été mouillé, il conserve adhérente à ses parois une *gaîne liquide* qui bientôt se réunit dans les étranglements, où elle fait naître des index interrompus. Un chapelet se forme donc spontanément et, à cause de la forme du conduit, il est facile de voir qu'il exagère d'une manière surprenante les propriétés que nous venons d'étudier dans un canal cylindrique. Un tube qui avait huit étranglements, à la vérité très-étroits, a suffi pour fermer hermétiquement le sommet d'un baromètre et même pour arrêter une pression de deux atmosphères. — Si un pareil tube est plein d'eau, et qu'on la comprime à l'un des bouts, elle filtre sans difficulté; mais si l'on exerce cette pression sur un gaz comprimé, il remplace l'eau de la chambre, laisse des index liquides dans chaque étranglement, et ceux-ci, opposant une résistance qui croît avec leur nombre, finissent par détruire la pression. Inversement, lorsque le canal est plein d'air et qu'on y chasse par pression une colonne d'eau, elle remplit successivement les chambres, détruit les index et annule leur résistance; *elle finit par remplir l'appareil et par filtrer.*

Ces conséquences s'appliquent aux corps poreux, dans lesquels on peut admettre l'existence de *canaux alternativement resserrés et dilatés.*

Quand on remplit d'eau un vase poreux de pile, ou un alcarazas ou une statuette de plâtre, ou toute autre cavité creusée dans une matière poreuse quelconque, toute pression exercée sur cette eau la fait filtrer à l'extérieur; *mais on peut faire dans l'intérieur un vide complet sans que l'air atmosphérique rentre à travers la paroi mouillée.*

Lorsque les deux surfaces du vase sont plongées dans l'eau et que l'on exerce une

pression à l'intérieur avec de l'air comprimé, il commence par en chasser toute l'eau, mais lorsque celle-ci a disparu, *l'air ne filtre pas*, et l'on peut augmenter la pression jusqu'à 2, 3 et dans quelques cas jusqu'à 4 atmosphères, sans que la moindre bulle de gaz traverse la paroi. *Cette pression peut alors se maintenir indifféremment*, absolument comme si la paroi n'était pas percée par des canaux capillaires.

Je prends un bloc d'une matière poreuse solide quelconque bien desséchée, de craie, d'argile cuite, de pierre lithographique, de bois sec ou un vase poreux de pile rempli d'une poudre fortement tassée, par exemple de blanc d'Espagne, d'oxyde de zinc, d'amidon et même de terre desséchée. Je creuse dans la masse un trou cylindrique et j'y mastiqu un tube manométrique droit fermé par le haut, rempli d'air, et contenant à sa base un index de mercure. Il est clair que si la pression vient à augmenter dans la masse poreuse, elle fera monter l'index et pourra se mesurer par la diminution de longueur de la colonne d'air. Cela fait, je plonge l'appareil dans un vase plein d'eau. Aussitôt cette eau pénètre dans les pores, refoule à l'intérieur l'air qu'ils contenaient, et la pression augmente progressivement. Au bout de quelques jours, elle est devenue égale à 3 ou 4 atmosphères; dans la plupart des cas, elle en atteint 5 avec l'oxyde de zinc; elle dépasse 6 avec l'amidon.

Les corps poreux exercent une action capillaire d'une intensité énorme.

Ces corps poreux exercent donc une action capillaire d'une intensité énorme, et l'expérience ne permet pas d'atteindre sa limite; car en même temps que l'eau pénètre par les canaux les plus étroits, l'air tend à sortir par les conduits les plus larges, et la masse offre dans toutes les directions des chapelets à grains très-nombreux qui opposent une résistance considérable au mouvement du liquide. — Soit la pression capillaire ou la poussée de l'eau, si cette résistance n'existait pas.

Faisons maintenant l'expérience inverse, en mettant la cavité creusée dans le corps poreux en communication avec un réservoir fermé et rempli d'eau. Il est évident que cette eau pénétrera de l'intérieur à l'extérieur en chassant l'air devant elle; le vide se fera peu à peu dans le réservoir, et comme la poussée du liquide est supérieure à une atmosphère, ce vide finira par être complet.

Ces deux faits fondamentaux nous amènent naturellement à une expérience qui a pour la première fois été faite par **M. Magnus** dans un cas très-particulier, et que nous allons généraliser et expliquer. **M. Magnus** ayant fermé à l'un des bouts un tube droit de verre par une vessie tendue, le remplit d'eau, le retourna dans un bain de mercure, et vit le niveau de ce liquide s'élever de 8 centimètres, après quoi l'air commença à rentrer et le niveau à baisser. — Tous les corps poreux dont le grain est suffisamment régulier donnent le même résultat. Il suffit de creuser une cavité dans leur intérieur, d'y sceller un large tube barométrique, de les imbiber, de retourner le tube dans un bain de mercure après l'avoir rempli d'eau. Alors l'eau s'évapore à la surface extérieure, qui tend continuellement à se dessécher, mais la force de pénétration du liquide le ramène continuellement à cette surface; par conséquent le mercure doit monter peu à peu dans ce tube droit, non pas seulement de 8 centimètres, comme l'a vu **M. Magnus**, mais d'une hauteur égale à la hauteur atmosphérique diminuée de la pression de la vapeur d'eau. — Les vases poreux des piles, les alcarazas, la pierre lithographique réalisent exactement cette condition. Le mercure arrive et se maintient à une hauteur qui varie entre 72 et 74 centimètres à la température de 15 degrés.

J'ai essayé de donner la théorie de ces phénomènes en y appliquant les principes qui servent à expliquer les phénomènes capillaires. Je considère le cas fictif où les corps poreux seraient constitués par des grains égaux en poids et également espacés. Il peut arriver trois cas: 1° que le corps poreux soit imbibé et recouvert d'une couche d'eau; 2° qu'il soit mouillé jusqu'à sa surface seulement; 3° que le liquide se termine par une surface contenue dans l'intérieur de la masse solide. Je démontre que le liquide est chassé vers le corps poreux par les pressions moléculaires, qui sont différentes dans ces trois cas, et égales à P 2, P 1 et P. Je calcule leurs valeurs et

je démontre qu'elles diminuent de P 2 à P si les attractions du liquide sur lui-même et sur le solide satisfont à certaines conditions.

Cela explique et permet de calculer toutes les circonstances des expériences précédentes. On en tire en outre une conséquence importante, c'est que l'eau contenue dans un corps poreux imbibé et plongé dans ce même liquide doit être à une pression de plusieurs atmosphères, d'où il suit qu'elle doit augmenter le volume dans le sens de la moins grande résistance. J'en déduis l'explication de la *dilatation qu'éprouvent les bois et les substances hygrométriques lorsqu'elles se mouillent.*

Lorsqu'on fait filtrer de l'eau à travers un corps poreux, elle se *comprime* en y entrant et se *dilate* quand elle en sort. Ces deux phénomènes inverses suffisent, il me semble, pour rendre compte des courants électriques que M. **Quincke** a récemment constatés. Plongeons dans l'eau un cylindre poreux vertical et indéfini; il devra s'imbiber jusqu'au niveau h, tel que $P\,2 - P = h$. La théorie indique que cette hauteur h doit être supérieure de $10^m,33$, c'est-à-dire que l'eau doit s'élever plus haut qu'elle ne le ferait par la pression atmosphérique. Cette conséquence était trop importante pour que je n'aie point cherché à la vérifier directement. — J'ai tassé du plâtre sec dans un tube de laiton de $1^m,20$; puis je l'ai peu à peu imbibé, ce qui a produit un corps poreux très-régulier et très-dur. J'ai adapté aux deux extrémités deux vases de pile remplis du même plâtre, et j'ai scellé l'extrémité inférieure de cet appareil dans un flacon fermé et rempli d'eau. Un tube de verre fermé par le haut et rempli lui-même d'eau privée d'air plongeait par sa base dans l'eau de ce flacon. L'évaporation se faisant par le sommet du corps poreux, la pression a diminué dans le réservoir inférieur, et au bout de quelques jours l'eau a baissé dans le tube de verre, au-dessous du sommet de l'appareil par lequel se faisait l'évaporation. On doit en conclure que *l'eau s'élève plus haut dans les corps poreux par l'effet de la capillarité que dans un tube vide par la pression extérieure.*

Cette théorie suppose que les corps poreux sont homogènes. Dans la pratique cela ne se réalise jamais, et il en résulte des complications que je discute dans mon mémoire. Je me contente d'indiquer ici les phénomènes présentés par le bois. On peut considérer un cylindre parallèle à l'axe du végétal comme étant composé de faisceaux fibreux à grains serrés, entremêlés de tubes beaucoup plus larges. Quand on les plonge dans l'eau, elle pénètre dans le tissu fibreux, et elle en chasse l'air, qui se réfugie d'abord dans les tubes et s'échappe ensuite à l'extérieur. Conséquemment ce gaz se comprime fort peu. Cette circonstance favorise l'imbibition des fibres, et permet au liquide de s'élever jusqu'à la hauteur $h = P\,2 - P$. Il en résulte encore que ces tubes sont remplis d'air et ne peuvent servir à élever la sève. Lorsqu'on plonge un corps poreux sec dans un sol constitué par de la terre humide, l'eau passe évidemment du sol au corps poreux. D'un côté la terre se dessèche, mais, par un mouvement de filtration, l'eau revient des parties les plus éloignées vers le point de contact; d'autre part, le vase poreux se mouille et le liquide qui lui arrive se dissémine dans sa masse. L'équilibre ne peut être atteint qu'au moment où les canaux de même dimension qui existent des deux côtés de la surface commune sont également remplis ou également vides. Or si le corps poreux n'a que des conduits très-fins, ils enlèveront la presque totalité de l'eau de la terre, et à la fin de l'expérience on devra trouver celle-ci presque sèche et celui-là presque saturé d'eau. C'est en effet ce que l'expérience prouve.

D. A. L'auteur de cet intéressant mémoire a ajouté une troisième partie et dit: « Je vais montrer comment on peut produire un mouvement de l'eau tout à fait identique au mouvement d'ascension de la sève, en construisant un appareil dont la structure est calquée sur celle des végétaux. » Cette troisième partie est la confirmation des deux premières parties; on les lira avec intérêt p. 282 à 286, t. VII, mars 1860, Arch. des sciences phys. et nat. de Genève.

JOANNE (Adolphe).

ITINÉRAIRE DE LA SUISSE. — Jura français; Baden-Baden; Forêt-Noire; Chartreuse; Grenoble; Mont-Blanc; Monte-Rosa; Chamounix; grand Saint-Bernard. — Paris, 1 vol. illustré. — C'est le manuel classique des touristes français en Suisse.

JOULE.

NOTE SUR LES EFFETS THERMIQUES DE LA COMPRESSION DES LIQUIDES. — Lue à la Société royale de Londres, le 25 novembre 1858. — Transactions philosophiques pour 1858, p. 133. — Annales de chimie et de physique, 3e série, t. LXIII, octobre 1861, p. 238.

... On sait que tous les expérimenteurs qui ont cherché à constater un dégagement de chaleur dans la compression des liquides, n'ont obtenu que des résultats incertains ou négatifs. M. **Regnault** en particulier a établi qu'une compression de dix atmosphères exercée subitement sur l'eau ne produit pas une élévation de température d'un *cinquantième de degré centigrade*.

JOURNAL HELVÉTIQUE 1743.

Description des glaciers de Faucigny, 1743, mai et juin.

K

KÆMTZ (L. F., professeur de physique à l'Université de Halle).

COURS COMPLET DE MÉTÉOROLOGIE. Traduit et annoté par **Ch. Martins**, avec un appendice contenant la représentation graphique des tableaux numériques, par M. **Lalanne**, ingénieur des ponts et chaussées. Paris 1843. Paulin, libraire éditeur, rue de Seine, 33. 1 vol. in-8°, 523 pages, 10 planches (ouvrage fondamental).

KÆHTZ (L. F.).

REPERTORIUM FÜR METEOROLOGIE. Publié par la Société impériale de géographie de Saint-Pétersbourg, et rédigé par M. **Kæmtz**. — Comité de météorologie : **Helmersen**, président; collaborateurs, **Kæmtz**, **Veselofsky**, **Kupfer** etc.

KASTHOFEN (d'Arau, Suisse).

BEMERKUNGEN AUF EINER ALPENREISE ÜBER DEN BRÜNIG UND SPLÜGEN, 1825. — Idem, über den Susten, Sanct-Gothard, Bernardin etc., 1822. — Wælder und Alpen des Bernerischen Hochgebirges. Aarau 1818.

KEILHAU.

REISE I IEMTLAND OG NORDRE TRONDHJEMS AMT. NYT. Magazin for naturvidenskaberen, t. VII, p. 57. Christiania 1832 et 1837.

KELLER.

CARTE ROUTIÈRE DE LA SUISSE ET DES PAYS LIMITROPHES.

KELLER.

UEBER KARREN ODER SCHRATTEN. Zürich 1840.

KIRCHHOF (G.).

SUR LE RAPPORT ENTRE LE POUVOIR ÉMISSIF ET LE POUVOIR ABSORBANT DES CORPS POUR LA LUMIÈRE ET POUR LA CHALEUR. Pogg. Annal., n° 2, 1860. Un extrait de ce mémoire, Arch. des sciences phys. et nat. de Genève, t. VIII, n° 29. Mai 1860, p. 57. L'auteur établit d'abord que la relation entre les pouvoirs émissifs et absorbants est vraie pour les diverses qualités de rayons caloriflques et lumineux et pour tous les corps; et il ajoute : *le rapport entre les pouvoirs émissifs et les pouvoirs absorbants est le même pour tous les corps à la même température.*

KIRSCHLEGER (Fréderic, docteur en médecine, professeur de botanique à l'Académie de Strasbourg).

FLORE D'ALSACE ET DES CONTRÉES LIMITROPHES. Strasbourg, chez l'auteur. Paris, Baillière, rue Hautefeuille, 19. 2 vol. in-8°.

Première partie. **Végétation Rhénano-Vosgienne** ou géographie botanique des Vosges et de l'Alsace. Surface du sol alsato-vosgien. — Situation et physionomie générale des régions rhénano-vosgiennes. — Hydrologie de l'Alsace et des Vosges. — Orographie et sources. — Climat et météorologie. — Géologie des Vosges alsaciennes et de la plaine d'Alsace. — Végétation naturelle. — Végétations spéciales dans les Vosges et dans l'Alsace. — Végétation du Jura et des Vosges comparées. — Kaiserstuhl. — Schwarzwald (Forêt-Noire). — Palatinat. — La Lorraine. — Vosges de la Haute-Saône. — Forêts et bois. — Prairies et pâturages. — Champs, vignes, jardins, lieux vagues et incultes, lieux aquatiques et palustres. — Les défrichements. — Les naturalisations. — Statistique végétale. — Agriculture. — Viticulture. — Horticulture.

Deuxième partie. **Guide du botaniste-touriste à travers les Vosges et l'Alsace. Appendice.** Vosges et le Jura. — Environs de Bade. — Feldberg (Forêt-Noire). — Jura Soleurois et Bernois. — Herborisation en général. — Bibliographie géographico-botanique.

KOLENATI.

DIE ERSTEIGUNG DES KASBECK. Bullet. acad. de Saint-Pétersbourg, t. IV, nos 12, 13 et 14. Pogg. Annal. der Phys., 1845, vol. LXVI, p. 553. Bericht der Berliner Akademie, 1845. Institut, 1845, p. 397. Ermanns Arch., t. V, p. 248. Récit de son ascension au Kasbeck, avec des détails sur les *glaciers du Caucase.*

KOTZEBUE.

ENTDECKUNGEN IN DER SUDSEE UND NACH DER BEHRINGSTRASSE. Weimar 1821; par extraits dans Gilberts Annal., 1821, vol. LXIX, p. 143. Contient des détails fort curieux sur les *glaciers du Nord.*

KRIES.

BEMERKUNGEN ÜBER DAS GEFRIEREN DES WASSERS. Pogg. Annal. der Phys., vol. LII, p. 636.

KRUGER (professeur).

GESCHICHTE DER ERDE IN DEN ALLERÆLTESTEN ZEITEN.

KUHN (B. F.).

ERWIEDERUNG AUF PLOUQUETS ANSICHT VON DER UNBEWEGLICHKEIT DER GLETSCHER. Kœpfner Magaz. Naturk. H. 17....

KUHN (B. F.).

VERSUCH ÜBER DEN MECHANISMUS DER GLETSCHER. Kœpfner Magaz. Naturk. Helv. 1787. Excellent travail du siècle passé, fort supérieur à bien des travaux plus récents.

KURSINGER (Ignaz von), und **SPITALER** (Franz, Dr).

DER GROSSE VENEDIGER IN DER NORISCHEN CENTRAL-ALPENKETTE. Seine Ersteigung am 3. September 1841, und seine **Gletscher** in ihrer gegenwärtigen und ehemaligen Ausdehnung. Innsbruck 1843, in-8°.

L

LABECHE (de).

MANUEL DE GÉOLOGIE, traduit de l'anglais, avec des additions, par **Brochant**, 2e édit. Paris 1840, in-8°, figures.

LABECHE (de).

RECHERCHES SUR LA PARTIE THÉORIQUE DE LA GÉOLOGIE, traduit de l'anglais par **M. Collegno.** Paris 1838, in-8°, figures.

LABECHE (de).

HOW TO OBSERVE GEOLOGY. London 1836, in-12, figures. Traduit de l'anglais, par **M. Collegno.** Paris 1838, in-8°.

LABECHE (de).

COUPES ET VUES, pour servir à l'explication des phénomènes géologiques, avec un texte traduit de l'anglais. Paris 1839, in-4°, 40 planches coloriées.

LADAME (professeur à Neuchâtel).

ESSAI SUR LA COMPOSITION DE L'ATMOSPHÈRE. Lu à la séance d'ouverture de l'Académie de Neuchâtel, 6 novembre 1845.

LADAME.

OBSERVATIONS SUR LE PASSAGE DE LA NEIGE FARINEUSE A LA NEIGE GRENUE, ET DE CELLE-CI A LA GLACE COMPACTE, suivies d'applications à la théorie des glaciers. Société des sciences nat. de Neuchâtel, 17 mai 1843, p. 123 à 136.

LAING.

RESIDENCE IN NORWAY. London 1837.

LAN (ingénieur des mines).

NOTES DE VOYAGES DANS LA SIERRA-MORENA ET LE NORD DE L'ANDALOUSIE. Annales des mines, t. XII, 1 planche.

LANG (Karl Niklaus, de Lucerne).

VERSTEINERUNGEN DER SCHWEIZ, 1708.

LANGHANS (Daniel, Med. Dr).

BESCHREIBUNG VERSCHIEDENER MERKWÜRDIGKEITEN DES SIMMENTHALS, EINES THEILES DES BERNER GEBIETES. Zürich 1753, 1 vol. in-8°. Glaciers de Ratzli, p. 11 et suiv.

LARTET (E.).

ANCIENNETÉ GÉOLOGIQUE DE L'ESPÈCE HUMAINE DANS L'EUROPE OCCIDENTALE. Note présentée à l'Académie des sciences, 19 mars 1860. Arch. des sc. phys. et natur. de Genève, t. VIII, n° 31. Juillet 1860, p. 193.

LATTA.

GLACIERS OF SPITZBERG. Edinb. n. ph. Journ., 1827, vol. 95.

LECOQ (Henri, professeur à Clermont-Ferrand).

ÉLÉMENTS DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE ET DE MÉTÉOROLOGIE. Résumé des notions acquises sur les grands phénomènes et les grandes lois de la nature, servant d'introduction à l'étude de la géologie. Paris 1836, in-8°, figures.

LECOQ (H.).

ÉLÉMENTS DE GÉOLOGIE ET D'HYDROGRAPHIE, ou résumé des lois de la nature, faisant suite et servant de complément aux éléments de géographie physique et de météorologie. Paris, 2 vol. in-8°, 8 planches gravées.

LECOQ (H.).

DES GLACIERS ET DES CLIMATS, ou des causes atmosphériques en géologie. Recherches sur les forces diluviennes, indépendantes de la chaleur centrale, et sur les phénomènes glaciaires et erratiques. Paris 1849, in-8°.

LECOQ (H.).

LE MONT-DORE ET SES ENVIRONS. Remarques sur la structure et la végétation de ce groupe de montagnes, avec des observations sur les eaux, le climat, l'agriculture. Clermont-Ferrand 1825, in-8°.

LEONHARD.

GÉOLOGIE DES GENS DU MONDE. Traduit de l'allemand, par **Grimblot** et **P. Toulouzan.** Stuttgart 1839, 2 vol. in-8°, gravures et vignettes.

LERAS (J. P. Napoléon, de Sarrealbe, Moselle, régent des sciences physiques au collége de Thann, Haut-Rhin).

ESSAI SUR LE PHÉNOMÈNE ERRATIQUE, et sur les conséquences qu'on peut en tirer en faveur de l'hypothèse d'une température inférieure à celle de nos jours, in-8°, 52 pages, 1 carte. Strasbourg, G. Silbermann, 1844.

LEYMERIE (A.).

SUR LE SENS QU'ON DOIT ATTACHER DANS L'ÉTAT ACTUEL DE LA GÉOLOGIE AUX EXPRESSIONS FONDAMENTALES DE **stratification, strates, couches.** Paris 1840, in-8°.

LINK (H. F.).

UEBER DIE ERSCHEINUNGEN BEIM GEFRIEREN DES WASSERS UNTER EINEM MIKROSKOP. Pogg. Annal., 1846, vol. LXIV. L'auteur montre qu'avant de passer à l'état solide, l'eau, comme tous les corps, passe par un état intermédiaire de mollesse.

LUSSER (d'Altdorf, Uri, Dr).

PROFIL DES ALPES DEPUIS LE SAINT-GOTHARDT A ART.

LYELL (Charles, Esq., membre de la Société royale de Londres).

PRINCIPES DE GÉOLOGIE ou Illustrations de cette science empruntées aux changements modernes que la terre et ses habitants ont subis. Ouvrage traduit de l'anglais sur la sixième édition et sous les auspices de **M. Arago**, par **Mme Tullien Meulien.** 4 vol. in-8°, nombreuses cartes et gravures sur bois dans le texte, 1848. Paris, Langlois et Leclercq, rue de la Harpe, 81.

LYELL (Ch.).

LES LAVES DU MONT-ETNA, formées sur des pentes rapides et les cratères de soulèvement. Traduction de **Ch. Th. Gaudin.** Extrait de ce mémoire dans les Arch. des sciences phys. et natur. de Genève, vol. VI, novembre 1859, p. 217 à 266.

M

MACKENZIE (G. S. F. R. S. L. et E. D. I.).

GLACIERS THEORIE OF THEIR FORMATION. Edinb. n. phys. Journ., 1842.

MACLAREN (Ch.).

SUR L'EXISTENCE DE GLACIERS ET GLACES FLOTTANTES EE ÉCOSSE A UNE ÉPOQUE ANCIENNE. Edinb. n. phys. Journ., Janvier 1846.

MALHERBE (A.).

ASCENSION A L'ETNA. Fragment d'un voyage en Sicile et en Italie. Metz 1851, in-8°.

MALLET.

ON THE BRETLENESS AND NON PLASTICITY OF GLACIER ICE. Phys. Mag., 1845, t. XXVI, p. 586. L'auteur dit que la glace des glaciers n'est pas un corps plastique, comme le prétend **M. Forbes.**

MALY.

FLORA STYRIACA, 1838.

MANTEL (G. A.).

THE WANDERS OF GEOLOGY, or a familiar exposition of geological phenomena. London 1842, 2 vol. in-12, figures.

MARCEL DE SERRES.

ESSAI SUR LES CAVERNES A OSSEMENTS ET SUR LES CAUSES QUI LES Y ONT ACCUMULÉS, 3e édit., 1838, in-8°.

MARCEL DE SERRES.

SUR LES ESPÈCES PERDUES ET LES RACES QUI ONT DISPARU DES LIEUX QU'ELLES HABITAIENT PRIMITIVEMENT. Lettre adressée à M. le professeur **F. J. Pictet**, à Genève. Arch. des sc. phys. et natur. de Genève, t. VIII, n° 30. Juin, p. 109. — .. . Depuis les travaux récents des archéologues de la France, de l'Allemagne et de la Scandinavie, auxquels sont venues se joindre les recherches de plusieurs géologues des deux dernières contrées; on peut réduire à trois le nombre des périodes pendant lesquelles les espèces animales et même végétales se sont éteintes depuis notre apparition ci-bas. Ces périodes sont : 1° **L'âge de pierre**; 2° **l'âge de bronze**; 3° **l'âge de fer.**

MARTINS[1] (Charles, professeur d'histoire naturelle médicale de la faculté de médecine de Montpellier et directeur du Jardin-des-Plantes).

Botanique. 1. BOTANIQUE de l'ouvrage intitulé : **Un Million de faits**, in-4°, 47 colonnes, 1842. — Résumé succinct des éléments de cette science, suivi d'une liste de végétaux utiles à l'homme, rangés par familles naturelles.

2. ESSAI SUR LA TOPOGRAPHIE BOTANIQUE DU MONT VENTOUX EN PROVENCE, in-8°, 44 pages avec 1 planche. Annal. des sciences natur. Botanique, 2e série, t. X, p. 129 et 228, 1838. — Description physique, météorologique et détermination de la hauteur du Ventoux. — Distinction de six régions végétales sur les flancs de cette montagne. — Différence de la végétation du versant sud et du versant nord; le pin d'Alep et l'olivier ne croissent que sur le versant sud; le noyer et le sapin n'existent que sur le côté nord. — Liste des plantes qui croissent sur le Ventoux. — Limites altitudinales différentes sur l'un et l'autre versant, du chêne vert, des champs cultivés, du hêtre, du pin mugho etc.

[1] D. A. De nombreux extraits des publications scientifiques de cet infatigable et savant observateur se trouvent dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*. Notre ami et collaborateur **M. Ch. Martins** a passé plusieurs saisons au *Pavillon de l'Aar*.

Titres scientifiques de M. Ch. Martins :

1829. Interne des hôpitaux civils de Paris.
1830. Médaille des hôpitaux.
1832. Aide de botanique à la Faculté de médecine de Paris.
1833. Premier prix (médaille d'or) de l'École pratique.
1834. Docteur en médecine.
1836. Voyage botanique en Provence et dans les Alpes maritimes.
1838. Premier voyage en Norwége, en Laponie et au Spitzberg, comme botaniste de la Commission scientifique du Nord, envoyée par le ministre de la marine.
1839. Agrégé par concours de la Faculté de médecine de Paris pour les sciences naturelles. Second voyage aux Féroë, en Suède, en Laponie et au Spitzberg.
1840. Docteur ès sciences naturelles.
1841. Voyage dans les Alpes et premier séjour sur le Faulhorn, à 2,700 mètres d'élévation au-dessus de la mer.
1842. Cours de zoologie médicale, professé à la Faculté de médecine.
1843. Cours complet de botanique et de zoologie médicales, en remplacement de M. le professeur Achille Richard.
1844. Ascension au Mont-Blanc, et second séjour sur le Faulhorn.
1845. Voyage dans les Alpes et dans le nord de l'Italie.
1846. Séjour d'un mois sur le glacier de l'Aar, en Suisse.
1847. Second cours de zoologie médicale à la Faculté de médecine, et cours de géologie à la Sorbonne, en remplacement de M. C. Prévost.
1848. Second cours de géologie à la Sorbonne.
1849. Voyage botanique et géologique en Auvergne.
1851-1861. Professeur par concours d'histoire naturelle médicale de la Faculté de médecine de Montpellier et directeur du Jardin-des-Plantes.

3. OBSERVATIONS SUR LE CLIMAT D'HYÈRES ET LES VÉGÉTAUX QU'ON Y CULTIVE EN PLEINE-TERRE. 8 pages. Journal l'*Hermès*, 10 septembre 1836, et Annal. des sciences natur. Botanique, 2e série, t. IX, p. 235, 1838. — Considérations sur le climat d'Hyères. — Liste des végétaux exotiques cultivés en pleine terre. — Indication de ceux qui ont supporté des froids de 11 degrés, de 5 degrés, de 2°,5 et de 1 degré au-dessous de zéro.

4. RECHERCHES SUR LA CROISSANCE DU PIN SYLVESTRE DANS LE NORD DE L'EUROPE, in-4°, 64 pages ; en commun avec M. Bravais : Mém. des savants étrangers de l'Acad. royale de Bruxelles, t. XV, 1841, et Annales forestières, t. II, p. 369 et 561, 1843. Rapport favorable fait à l'Académie par MM. Quételet, Kickx et Morren. — Dans ce mémoire, nous avons montré : 1° que dans cet arbre l'épaisseur des couches annuelles va en diminuant du centre à la circonférence; 2° que leur épaisseur est d'autant moindre qu'on s'avance davantage vers le Nord; 3° qu'une épaisseur moyenne d'un millimètre environ donne au bois de pin la solidité et l'élasticité qui le rendent propre à la mâture; 4° que des pins plantés dans les Vosges, entre 800 et 1200 mètres au-dessus de la mer, dans les Alpes, entre 1300 et 1700 mètres, auraient précisément cette épaisseur moyenne des couches que nous avons trouvée chez ceux de Suède. Ce dernier résultat a été vérifié par nous aux environs de Briançon.

5. GÉOGRAPHIE BOTANIQUE DE LA FRANCE, in-8°, 78 pages. Dans *Patria*, p. 412, 1847. — Les végétaux qui croissent spontanément en France ont été divisés en : 1° plantes communes à toute la France; 2° plantes des régions septentrionales; 3° plantes des régions méridionales; 4° plantes méditerranéennes; 5° plantes sub-alpines; 6° plantes alpines. D'après leur station, elles ont été distinguées en plantes maritimes, aquatiques, fluviatiles, des tourbières, des sables etc. Le travail se termine par l'indication et les figures des plantes vénéneuses qui croissent naturellement en France, et par une bibliographie des ouvrages qui traitent de la Flore française.

6. DE LA DÉLIMITATION DES RÉGIONS VÉGÉTALES SUR LES MONTAGNES DU CONTINENT EUROPÉEN, in-8°, 14 pages, 1841. — Thèse pour le doctorat ès sciences naturelles.

7. SUR LA TEMPÉRATURE EXCEPTIONNELLE DE L'HIVER DE 1846, ET SON INFLUENCE SUR LA FLORAISON DES VÉGÉTAUX, in-8°, 8 pages. Annal. des sciences naturelles. Botanique, 3e série, t. V, p. 235, 1846.

8. NOTE SUR LES VÉGÉTAUX EN FLEUR DANS L'ÉCOLE DE BOTANIQUE DU JARDIN-DES-PLANTES DE PARIS, le 28 février 1847, in-8°, 5 pages. Annales des sciences naturelles. Botanique, 3e série, t. VII, p. 297, 1847. — Cette note, qui complète la précédente, montre comparativement l'influence d'un hiver moyen et d'un hiver très-doux sur la première végétation du printemps.

9. VOYAGE BOTANIQUE LE LONG DES CÔTES SEPTENTRIONALES DE LA NORWÉGE, DEPUIS DRONTHEIM JUSQU'AU CAP NORD, 1 vol. in-8°, 138 pages. Rapport favorable à l'Académie des sciences, par M. Ach. Richard, le 23 juin 1846. Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris, t. XXII, p. 1091. — Ce voyage présente un parallèle entre l'horticulture de la Suède et celle de la Norwége, et montre comment la végétation spontanée se modifie à mesure qu'on s'avance vers le Nord; on y trouve une discussion approfondie du climat d'Alten, sous le 70e degré de latitude, des détails sur l'époque de la floraison des végétaux, la température interne des arbres et une liste complète des plantes qui croissent dans ce district; enfin, un tableau de la végétation du cap Nord, le promontoire le plus septentrional de l'Europe.

10. VOYAGE EN LAPONIE, DE LA MER GLACIALE AU GOLFE DE BOTHNIE, en commun avec M. Bravais, in-8°, 27 pages. Voyages en Scandinavie de la corvette *la Recherche*. Géographie physique, t. II, p. 98. Biblioth. univ. de Genève, t. LVIII,

p. 147, et Nouv. Annal. des voyages, 5e série, t. Ier, p. 209, 1846. — Ce voyage contient un nivellement barométrique à travers l'isthme qui sépare la mer Glaciale du golfe de Bothnie, ainsi que la détermination des limites altitudinales du pin sylvestre, du bouleau, de l'orge etc,

11. Essai sur la végétation de l'archipel des Féroe, comparée a celle des Shetland et de l'Islande méridionale, in-8°, 99 pages. Voyages en Scandinavie et au Spitzberg de la corvette *la Recherche*. Géographie physique, t. II, p. 358, 1848. — Après avoir donné une idée de la constitution physique du climat, de l'agriculture et de l'horticulture des trois archipels qu'il compare, l'auteur discute les causes qui rendent la culture des céréales possible aux Féroë, impossible en Islande, et montre que les causes de cette différence sont plus complexes et plus variées qu'on ne l'avait cru jusqu'ici. — Preuves multipliées que ces îles ont été colonisées par des plantes européennes. L'auteur conclut à l'existence de deux migrations végétales, l'une partant de l'Europe, savoir des côtes de France, d'Allemagne et de Scandinavie; l'autre moins considérable venant du Grönland. — Considérations finales sur les moyens employés par la nature pour transporter les graines des végétaux à de grandes distances à travers les mers.

12. Sur la distribution des grands végétaux le long des côtes de la Scandinavie et sur le versant septentrional du Grimsel, en Suisse, in-8°, 8 pages. Annal. des sciences natur. Botanique, 2e série, t. XVIII, p. 193, 1842. — Note qui montre que la succession des grands végétaux de la Scandinavie en latitude, ressemble beaucoup à l'échelonnement des mêmes végétaux sur le versant septentrional du Grimsel.

13. Du microscope et de son application a l'étude des êtres organisés et en particulier a celle de l'utricule végétale et des globules du sang, in-4°, 42 pages. Thèse pour le concours à l'agrégation à la Faculté de médecine de Paris, 1839. — Cette thèse renferme l'examen microscopique de la neige rouge et de la neige verte du Spitzberg.

14. Sur une fleur monstrueuse de petunia violacea, in-8°, 3 pages. Annal. des sciences natur. Botanique, 3e série, t. II, p. 362, 1844.

15. De la tératologie végétale, de ses rapports avec la tératologie animale. Thèse de concours pour la chaire d'histoire naturelle médicale vacante à la Faculté de médecine de Montpellier, in-4°, 72 pages, 1851.

16. Coup d'œil sur l'histoire des botanistes et du Jardin-des-Plantes de Montpellier. Leçon d'ouverture du cours de botanique médicale faite le 17 avril 1852, in-4°, 40 pages.

Histoire naturelle générale.

Histoire naturelle générale.

17. Œuvres d'histoire naturelle de Goethe, comprenant divers mémoires d'anatomie comparée, de botanique et de géologie, traduites de l'allemand et accompagnées d'un atlas in-fol., par M. **Turpin**. 1 vol. in-fol. de 468 pages. Les notes comprennent 35 pages. — Rapport favorable à l'Institut, de M. **Isidore-Geoffroy Saint-Hilaire**, pour la zoologie, et de M. **Auguste de Saint-Hilaire**, pour la botanique. Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris, t. VI, p. 820, et t. VII, p. 434, 1838. — Les travaux de **Goethe** sur l'histoire naturelle n'avaient jamais été réunis; ils étaient même à peu près inconnus en France. Ce sont eux cependant qui ont changé la face de l'histoire naturelle, en introduisant dans la science la doctrine de l'unité de composition : ils ont ouvert la voie où **Oken**, **Carus** et **Geoffroy Saint-Hilaire** ont marché en zoologie, et celle qui a été suivie par **du Petit-Thouars**, **de Candolle**, **de Martius**, **Auguste de Saint-Hilaire** et **Gaudichaud**, en botanique. En géologie, **Goethe** a émis l'idée du métamorphisme, l'une des conceptions les plus fécondes de la géologie moderne.

Zoologie.

18. OBSERVATIONS SUR LES MIGRATIONS ET LES MŒURS DES LEMMINGS, in-8°, 16 pages. Revue zoologique de la Société cuvérienne, t. III, p. 193, 1840. — Résumé complet de tout ce que l'on sait sur ces migrations; description de celle dont l'auteur a été témoin en Laponie dans l'automne de 1839. Zoologie.

19. DEUX NOTES SUR L'ARVICOLA NIVALIS, nouvelle espèce de campagnol habitant la région des neiges éternelles dans les Alpes de la Suisse, in-8°, 24 pages, avec une planche coloriée. Annales des sciences naturelles. Zoologie, 2e série, t. XIX, p. 87, 1843, et 3e série, t. VIII, p. 193, 1847. — Description et anatomie de l'animal; sa place dans les cadres zoologiques; ses mœurs, sa sensibilité pour les extrêmes de température. Il ne tombe pas en léthargie pendant l'hiver; preuves qu'il est mieux garanti du froid pendant la saison froide dans une zone comprise entre 2250 et 3050 mètres, que dans la plaine; cette conclusion, paradoxale en apparence, est justifiée par des observations et des expériences.

20. SUR LA TEMPÉRATURE DES SPATANGUS PURPUREUS O. F. M., TRIGIA HIRUNDO L., ET GADUS ÆGLEFINUS L. DES MERS DU NORD, in-8°, 5 pages. Annales des sciences naturelles. Zoologie, 3e série, t. V, p. 184, 1846. — Expériences pour montrer que ces animaux prennent exactement la température du milieu ambiant dans l'air et dans l'eau.

Médecine.

21. LES PRINCIPES DE LA MÉTHODE NATURELLE APPLIQUÉS A LA CLASSIFICATION DES MALADIES DE LA PEAU, in-4°, 38 pages, 1834. — Thèse pour le doctorat en médecine. Médecine.

22. MÉMOIRE SUR LES CAUSES GÉNÉRALES DES SYPHILIDES, ET SUR LES RAPPORTS QUI EXISTENT ENTRE CES AFFFECTIONS CUTANÉES ET LES SYMPTÔMES DE LA MALADIE VÉNÉRIENNE, lu à l'Académie de médecine, le 4 octobre 1836; in-8°, 110 pages. — Revue médicale, 1838.

23. NOTES MÉDICALES, RECUEILLIES PENDANT UN VOYAGE EN NORWÉGE, EN LAPONIE ET AUX FÉROE, in-8°, 23 pages. — Revue médicale, 1844.

24. RAPPORT SUR L'ORGANISATION DE LA PHARMACIE EN NORWÉGE, ADRESSÉ A M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE, in-8°, 9 colonnes. — Journal des connaissances médicales et pharmacologiques, 1839.

Géologie.

25. SUR LES FORMES RÉGULIÈRES DU TERRAIN DE TRANSPORT DES VALLÉES DU RHIN ANTÉRIEUR ET DU RHIN POSTÉRIEUR, in-8°, 23 pages avec une planche. — Bulletin de la Société géologique de France, t. XIII, p. 322, 1842. — Après avoir décrit les dépôts de transport qui bordent le Rhin dans le canton des Grisons, l'auteur les explique par l'action combinée d'anciens glaciers et des grands cours d'eau auxquels leur fusion a nécessairement donné lieu. Géologie.

26. DE L'ANCIENNE EXTENSION DES GLACIERS DE CHAMOUNIX, DEPUIS LE MONT-BLANC JUSQU'AU JURA, in-8°, 23 pages. — Revue des Deux-Mondes, t. XVII, p. 920, 1847. Quoique publié dans une revue littéraire, ce mémoire est un travail réellement scientifique. Après avoir été initié aux principaux phénomènes des glaciers actuels, le lecteur est conduit par la main, de Chamounix jusqu'à Genève, et à chaque pas il reconnaît des traces irrécusables du glacier qui remplissait autrefois la vallée de l'Arve et s'étendait jusque dans le bassin du Léman.

27. TRANSPORT DE CERTAINS BLOCS ERRATIQUES DE LA SCANDINAVIE ET DE L'AMÉRIQUE SEPTENTRIONALE PAR LES GLACES FLOTTANTES, CONSIDÉRÉ COMME CONSÉQUENCE DE L'ANCIENNE EXTENSION DES GLACIERS ET DES CHANGEMENTS DE NIVEAU DE CES CONTRÉES, in-8°, 10 pages. — Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, t. IV, p. 1113, 1848.

28. Réponse aux objections de M. Durocher contre l'ancienne extension des glaciers de la Scandinavie, et Remarques sur les mémoires de M. Durocher, intitulés: Études sur les phénomènes erratiques de la Scandinavie, in-8°, 46 pages avec une planche. — Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, t. III et IV, p. 102 et 89, 1845 et 1846. — Dans ces deux mémoires, l'auteur cherche à démontrer que les glaciers de la Scandinavie se sont étendus jadis sur toute la surface de la presqu'île, puisqu'ils y ont laissé des traces identiques avec celles que l'on retrouve dans le voisinage des glaciers actuels de la Suisse. Les effets attribués à l'eau sont dus à l'immersion de la côte scandinave, qui depuis l'époque glaciaire a été immergée et émergée plusieurs fois.

29. Liste bibliographique, par ordre de matières, des ouvrages et mémoires géologiques publiés en 1845 et 1846, 1847 et 1848, en commun avec **MM. Hugard** et **Alex. Rouault**, in-8°, 198 pages. — Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, t. III, p. 758, et t. V, p. 515, 1847 et 1850.

30. Essais sur les terrains superficiels de la vallée du Pô, aux environs de Turin, en commun avec **M. B. Gastaldi**, in-8°, 50 pages avec une carte et des figures. Bull. de la Soc. géol. de France, 2e série, t. VII, p. 554, 1850. — Dans ce mémoire, les auteurs ont distingué aux environs de Turin : 1° d'anciennes moraines; 2° du terrain glaciaire éparpillé; 3° un diluvium alpin sans fossiles; 4° une alluvion ancienne à ossements; 5° des couches pliocènes marines.

31. Note sur les roches volcaniques du bassin de Commentry (Allier), et la transformation de houille en anthracite qui s'observe au contact de l'une d'elles, in-8°, 10 pages. Bull. de la Soc. géol. de France, 2e série, t. VIII, p. 13, 1850.

32. Note sur le Delta de l'Aar, a son embouchure dans le lac de Brienz, in-8°, 4 pages, avec un plan de **M. Bravais**. Bull. de la Soc. géol. de France, 2e série, t. II, p. 118, 1845. — Le point capital de cette note, c'est la mesure du talus sous-lacustre du Delta, comparé à des talus qui se font à l'air libre. Les lois établies par la mécanique expérimentale se vérifient dans la nature; sous l'eau le talus est moindre qu'à l'air libre.

33. Hivernage en Laponie, **Lotten**, **Bravais**, **Liljehœk**, **Silgestrœm**, Revue indépendante, rue des Saints-Pères, 16, livraison 25 décembre 1843.

Météorologie et physique du globe.

Météorologie et physique du globe.

34. Cours complet de météorologie de **Kæmtz**, traduit de l'allemand et augmenté de nombreuses notes, 1 vol. in-12 de 504 pages, avec 4 planches, et la construction graphique des Tableaux numériques, par **Léon Lalanne**, 1843. — Ce livre est le premier traité complet de météorologie qui ait été publié en français. Il parut en Allemagne en 1840. Les notes ont eu pour but de le mettre au niveau de la science la plus avancée et d'y introduire les travaux récents des météorologistes français et anglais.

35. Note géologique sur la vallée du Vernet et la distinction des fausses et des vraies moraines dans les Pyrénées-Orientales. Mém. de l'Acad. des sciences de Montpellier, t. II, p. 387, 1852.

36. Météorologie et physique du globe, un des cent traités pour l'instruction du peuple, publiés par **Dubochet**, gr. in-8°, 60 colonnes, 1847.

37. Annuaire météorologique de la France pour 1849, 1850, 1851 et 1852, en commun avec **MM. Hæghens** et **Bérigny**, 4 vol. de 650 pages chacun, gr. in-8°, 1849, 1850, 1851, 1852. Cet ouvrage périodique est destiné à réunir tous les mémoires, tous les faits, toutes les observations qui intéressent la météorologie en général, et celle de la France en particulier. Les parties qui sont propres à l'auteur, dans l'*Annuaire de 1849*, sont : 1° une introduction de 24 pages, qui traite des applications de la météorologie à la botanique, à l'agriculture, à la sylviculture, à la géologie, aux travaux publics et à la médecine; 2° une ins-

truction pratique sur l'usage des tables hypsométriques de **M. Delcros**, p. 75 ; 3° des instructions pour l'observation des trombes terrestres, qui renferment des détails circonstanciés sur le *clivage des arbres* et les effets des trombes sur les édifices. Dans l'*Annuaire de 1850*, **M. Martins** a inséré une analyse des six climats de la France et de leur influence sur son agriculture et le génie de ses habitants ; 2° une note sur l'intensité du son dans l'air raréfié des hautes montagnes ; 3° une notice préliminaire sur les séries météorologiques faites au sommet du Faulhorn, par **Ath. Peltier, A. Bravais** et **Ch. Martins** ; 4° un essai sur la nature et l'origine des différentes espèces de brouillards secs ; 5° une note sur un chêne foudroyé à Edmondstone, près d'Édimbourg.

38. **Météorologie de la France**, in-12, 107 pages. Dans *Patria*, p. 176, 1847. — L'auteur a cherché à réunir tous les documents connus sur la météorologie française. Après des généralités sur la température de l'année et des quatre saisons dans les différentes parties de la France, il discute la question de savoir si son climat a changé, et conclut à la négative. Le paragraphe suivant traite des vents, de l'humidité de l'air, de la pluie, de la grêle, de la pression atmosphérique, des orages et des trombes. L'auteur divise ensuite la France en cinq régions climatoriales : 1° Le climat du nord-est ou vosgien ; 2° le climat du nord-ouest ou séquanien ; 3° le climat du sud-est ou rhodanien ; 4° le climat du sud-ouest ou girondin ; 5° le climat du midi ou méditerranéen. Ces cinq climats se distinguent par des caractères empruntés à la température, à la direction des vents, à la distribution des pluies dans les quatre saisons, aux oscillations du baromètre et à la fréquence des orages. L'ouvrage renferme aussi le résumé des observations météorologiques faites dans les villes de chaque région ; il se termine par une esquisse historique de la météorologie française.

39. **Comparaisons barométriques faites dans le nord de l'Europe**, in-4°, 50 pages, en commun avec **M. A. Bravais**. Nouveaux mémoires de l'Académie royale de Bruxelles, t. XIV, p. 31, 1841. — Après une discussion des meilleures méthodes de comparaisons des baromètres, ce mémoire donne la description et l'équation des baromètres employés dans les observatoires d'Upsal, de Stockholm, d'Altona, de Berlin, de Dresde, de Göttingen, de Bruxelles, de Paris et du grand Saint-Bernard, et celle des instruments de **MM. Delcros, Œrsted, Kæmtz et Poggendorff.**

40. **Matériaux pour servir a l'hypsométrie des Alpes pennines**, in-4°, 5 pages. Mémoires de la Soc. helv. des sciences nat., t. V, 1841. — Cette note donne les hauteurs au-dessus de la mer de 80 points de la Suisse, de la Savoie et du Piémont, mesurées à l'aide du baromètre et calculées d'après les observations correspondantes de Berne, Genève, Milan et du Saint-Bernard.

41. **De la vitesse du son** entre deux stations également ou inégalement élevées au-dessus de la mer, en commun avec **M. Bravais**, in-8°, 24 pages. Annales de chimie et de physique, 4e série, t. XIII, p. 1, 1845, traduit dans Poggendorffs Annalen der Physik und Chemie, 3e série, t. VI, p. 351. — Ce mémoire commence par une exposition complète de toutes les expériences qui ont été faites sur la vitesse du son. Les auteurs se sont proposé pour but de savoir si la vitesse du son est la même lorsqu'il se propage horizontalement et lorsqu'il monte ou descend dans l'atmosphère. La différence de niveau des deux stations était de 2079 mètres. Les coups de canon toujours réciproques ont donné une vitesse égale du son ascendant et descendant, à raison de $332^m,4$ par seconde sexagésimale, dans l'air sec et à la température de zéro. MM. Moll et Van-Beck, dont les expériences faites en plaine sont les plus dignes de confiance, avaient trouvé $332^m,25$ dans les environs de Leyde. Ainsi donc, la vitesse du son traversant obliquement l'atmosphère, est la même que celle du son qui se propage horizontalement.

42. MÉMOIRE SUR LES TEMPÉRATURES DE LA MER GLACIALE à la surface, à de grandes profondeurs et dans le voisinage des glaciers du Spitzberg, in-8°, 72 pages. Voyages en Scandinavie et au Spitzberg de la corvette *la Recherche*. Géographie physique, t. II, p. 279, 1848. — Les sondes thermométriques faites avec des instrumenls à déversement de M. Walferdin, et garanties de la pression, jusqu'à des profondeurs de 870 mètres, prouvent que, dans ces mers, la température n'augmente pas avec la profondeur, comme le répètent tous les traités de physique; elles montrent en outre que le décroissement est uniforme. Dans le voisinage des glaciers, le décroissement n'est plus uniforme; il s'accélère avec la profondeur, et, à partir de 70 mètres, la couche qui recouvre le fond de la mer, offre une température inférieure à zéro. Ce mémoire contient en outre une discussion de toutes les observations du même genre faites dans ces parages, par lord **Mulgrave**, **Franklin**, **Scoresby** et **Parry**. C'est un résumé complet de tout ce que nous connaissons sur la température des mers du Spitzberg.

43. OBSERVATIONS SUR LES GLACIERS DU SPITZBERG comparés à ceux de la Suisse et de la Norwége, in-8°, 36 pages. Bibliothèque universelle de Genève, t. XXVIII, p. 139, 1840; et la traduction dans l'Edinburgh new philosophical journal, t. XXX, p. 284, 1841. — L'auteur décrit les glaciers qu'il a vus dans les baies de Bellsound et de la Madeleine, au Spitzberg; il prouve que les glaciers du Spitzberg correspondent à la partie supérieure de ceux de la Suisse; qu'ils fondent par leur base au contact de la mer et la surplombent en s'avançant sur elle. Cette disposition explique les innombrables glaces flottantes qui se détachent des glaciers, tombent dans la mer, et sont entraînées au loin par les courants. L'auteur fait voir ensuite pourquoi les glaces de la baie de Baffin sont beaucoup plus élevées que celles du Spitzberg.

44. REMARQUES ET EXPÉRIENCES SUR LES GLACIERS SANS NEVÉ DE LA CHAÎNE DU FAULHORN, in-8°, 26 pages avec une planche. Annales des sciences géologiques, publiées par **M. Rivière**, t. II, p. 825, 1842. — Distinction d'une variété propre aux montagnes peu élevées. Fusion superficielle de la glace mesurée par une méthode nouvelle et mise en rapport avec la température de l'air.

45. NOUVELLES OBSERVATIONS SUR LE GLACIER DU FAULHORN, in-8°, 28 pages, avec une planche. Bull. de la Soc. géol. de France, 2e série, t. II, p. 223, 1845. — Faits nouveaux et expériences sur la structure, l'accroissement, la fusion superficielle, les bandes bleues et les courbes paraboliques de la surface des glaciers.

46. NOTE SUR LES DIVERSES TEINTES DE LA GLACE DES GLACIERS et l'aspect varié des eaux qui proviennent de leur fusion, 7 pages in-8°. Annales de chimie et de physique, 3e série, t. XXII, p. 496, 1848.

47. DES CAUSES DU FROID SUR LES HAUTES MONTAGNES. Annales de physique et de chimie, 3e série, t. VIII, 1860.

48. EXPOSITION POPULAIRE DU MÊME SUJET, 1861.

49. SÉRIES MÉTÉOROLOGIQUES DU FAULHORN ET DU MONT-BLANC. Annuaire météorologique de la France, t. II, 2e partie, p. 87, 1850.

50. DU FROID THERMOMÉTRIQUE ET DU FROID PHYSIOLOGIQUE dans les plaines et dans les montagnes. Mémoire de l'Académie de Montpellier, t. IV, 1859. Arch. des sciences ph. et nat. de Genève, t. VI, 1859, p. 364.

51. SUR L'INFLUENCE DE LA DISTANCE ET DE LA CORRECTION HORAIRE des différences de niveau, obtenues par l'aide de deux thermomètres correspondants. Lettre adressée à **M. Plantamour**. Arch. des sciences ph. et nat. de Genève, t. IX, novembre 1860, p. 185.

MARTINS (Ch.) et **GASTALDI**.

ESSAI SUR LES TERRAINS SUPERFICIELS DE LA VALLÉE DU PÔ AUX ENVIRONS DE TURIN, comparés à ceux du bassin helvétique. Versailles 1849, in-4°, avec 1 planche.

MELLEVILLE.

DU DILUVIUM. Recherches sur les dépôts auxquels on doit donner ce nom et sur les causes qui les ont produits, suivies de la théorie des puits naturels. Paris 1842, in-8°, 1 planche.

MERIAN (Matthäus. Basel).

HELVETISCHE TOPOGRAPHIE, 1642.

MERIAN (Peter), professeur à Bâle.

UEBER DIE THEORIE DER GLETSCHER. Bericht der naturforschenden Gesellschaft in Basel. Biblioth. univ. de Genève, 1843, t. XLVI, p. 325. Pogg. Annal. der Phys., vol. 60, p. 417, 527.

MERIAN (Peter).

BEITRÆGE ZUR GEOGNOSIE. Renfermant des travaux importants sur le Jura bâlois et sur le Schwarzwald, 2 vol. Le même auteur a publié plusieurs mémoires sur des sujets météorologiques, et en 1843, un mémoire important sur la **Théorie des glaciers.**

MÉTÉOROLOGIE.

NOTICE SUR LES INSTRUMENTS DE PRÉCISION, construits par **Salleron.** Paris 1858, rue du Pont-de-Lodi.

MICHEL (Auguste), professeur à Mulhouse.

DER GROSSE SANKT-BERNHARDSBERG. Mulhouse 1857, in-12, 48 pages.

MIDDENDORF.

RAPPORT SUR LES PUITS DE SCHERGINE. Bullet. acad. de Saint-Pétersbourg, 2e trimestre, 1844. Institut, 1845, p. 155. Renseignements très-curieux sur l'accroissement de la température dans ces puits.

MIDDENDORF.

BERICHT ÜBER DIE EXPEDITION IN DAS NORDÖSTLICHE SIBERIEN, während der Sommerhælfte des Jahrs 1843. Bullet. acad. de Saint-Pétersbourg, 1845, t. III, p. 150. Contient des renseignements précieux sur la météorologie, les effets du froid et les mammouths.

MOHL (Hugo).

EINIGE BEMERKUNGEN ÜBER DIE BAUMVEGETATION IN DEN ALPEN. Botanische Zeitung von Mohl und Schlechtendal. Erster Jahrg., 1843, p. 407.

MONTE-ROSA.

PANORAMA DES ALPES PRIS SUR LE GORNERGRAT, près Zermatt, par **J. R. Dill**, éditeur. Berne, librairie Dalp, et chez l'éditeur.

MORITZI.

FLORA DER SCHWEIZ, in-8°.

MORTILLET (Gabriel de).

NOTE SUR LES DÉPÔTS GLACIAIRES DU VERSANT MÉRIDIONAL DES ALPES. Arch. des sciences phys. et natur. de Genève, 1861, t. X, p. 34. L'auteur dit : les phénomènes glaciaires non-seulement se montrent dans toutes les grandes vallées du versant italien des Alpes, mais on les trouve encore plus à l'est et surtout en remontant vers le nord. Les glaciers anciens devaient remplir toutes les vallées des Alpes autrichiennes et bavaroises. — J'ai reconnu des traces de leur présence dans la vallée de la Drave jusqu'au-dessous de Klagenfurt. — J'en ai reconnu aussi très-bas dans la vallée de l'Inn.

MOUSSON (Albert), professeur à Zurich.

DIE GLETSCHER DER JETZTZEIT. Eine Zusammenstellung und Prüfung ihrer Erscheinungen und Gesetze, 1854, in-8°, 216 pages. Zürich, Druck und Verlag von Fr. Schulthess.

D. A. Parmi les auteurs qui ont traité des glaciers et sur quelques questions qui s'y rattachent, avec l'indication des recueils où on les trouve, je citerai particulièrement **M. Albert Mousson**. Ce savant et persévérant naturaliste a publié en 1854 le résumé de toutes les observations glaciaires faites jusqu'à cette époque, publication divisée en chapitres et paragraphes avec annotations des ouvrages d'auteurs. Je transcris la table des matières en allemand, la traduction française en regard.

I. **Die Gletscher der Jetztzeit. Mousson** (Albert), 1854.	I. **Les glaciers actuels. Mousson** (Albert), 1854.
Einleitung.	*Introduction.*
1. Alpenkette.	1. Chaîne des Alpes.
2. Alpenregionen.	2. Régions des Alpes.
3. Schneeregion.	3. Régions des neiges et des nevés.
4. Schneegränze.	4. Limites des neiges et des nevés.
5. Gletscher.	5. Glaciers.
6. Bedeutung der Gletscher.	6. Cause de leur existence.
7. Fortbestehung der Gletscher.	7. Persistance des glaciers.
8. Arbeiten über die Gletscher.	8. Auteurs qui ont traité des glaciers.

Régions des Alpes, par *Wahlenberg.*		**Régions des Alpes**, par *Herr.*	
1. Die untere Bergregion (Wallnuss) .	500 à 800m	1. Die Hügelregion (submontane Reg.) . . .	800m
2. Die obere Bergregion (Buche) . . .	800 à 1300m	2. Die Bergregion (montane Reg.).	1300m
3. Die subalpine Region (Nadelholz) .	1300 à 1800m	3. Die untere Alpenregion (subalpine Reg.) .	1800m
4. Die untere alpine Region (Sträucher)	1800 à 2200m	4. Die obere Alpenregion (alpine Reg.) . . .	2280m
5. Die obere alpine Region (Gräser). .	2200 à 2660m	5. Die untere Schneeregion (subnivale Reg.).	2760m
		6. Die obere Schneeregion (nivale Reg.). . .	2760m

8. Auteurs des siècles passés : *Simmler* (J.), Vallesiæ et Alpium descriptio, 1574. *Rebmann* (Rudolf), Naturæ magnalia, 1650. *Merian* (Matthäus), Helvetische Topographie, 1642. *Hottinger* (J. H.), Éphem. nat. curios., 1706.

II. **Gletscher im Allgemeinen.**	II. **Glaciers en général.**
1. Synonymen für Gletscher.	1. Glaciers. Dénominations dans les diverses contrées.
2. Begriff und Arten.	2. Sous-divisions des glaciers.
3. Gletscher-Mittelpunkt.	3. Centres des glaciers.
4. Orographische Bedingungen.	4. Conditions orographiques.
5. Unterschied von Firn und Gletscher.	5. Nevés. Glaciers.
6. Bedeutung der Firnmulde.	6. Cirques neigeux.
7. Zusammengesetzte Gletscher.	7. Glaciers composés.

1. *Forbes*, Travels, p. 19; en français *glacier*, en allemand *Gletscher*, en italien *Ghiacciaio*, dans le Tyrol *Ferner*, *Kees*, dans le Valais *Biegno*, dans une partie de l'Italie *Vedretto*, en Piémont *Ruize*.
2. *De Saussure*, Voyages dans les Alpes, §§ 522, 529.
3. *De Saussure*, *Forbes*, *Hugi*, *Ebel* etc.
5. *Simmler* (J.), Vallesiæ et Alpium descriptio, 1574, p. 74. *Rendu*, Théorie des glaciers de la Savoie. Mém. de la Société académ. de Savoie, 1841, p. 43, désigne les deux parties par glacier réservoir et glacier d'écoulement.
6. *E. Collomb*, Bibliothèque univ. de Genève, janvier 1849. Cirque neigeux. *Schlagintweit*, Unters., p. 26. Firnmeer.
7. *Forbes*, *Agassiz*, *Schlagintweit*.

8. Theilung der Gletscher.	8. Ramification des glaciers.
9. Transistorische Gletscher.	9. Glaciers remaniés, régénérés.
10. Ansehen der grossen Gletscher.	10. Aspect des grands glaciers.
11. Gestalt kleiner Gletscher.	11. Aspect des petits glaciers.
12. Gletscherseen.	12. Lacs glaciaires.
13. Entleerung der Gletscherseen.	13. Écoulement. Mise à sec des lacs glaciaires.

9. *Agassiz*, Études, p. 143, 144. Système, 243. Glaciers bâtards. Glaciers remaniés. *Forbes*, Travels, p. 200, 347.
10. *Forbes*, Travels etc.
12. Signalés par tous les glaciaristes.
13. *Schlagintweit*, Unters., p. 138. *Escher von der Linth*, Schriftliche Mittheilungen.

III. Massbestimmungen der Gletscher.	III. Altitudes des glaciers.
1. Schneelinie.	1. Limites des neiges.
2. Höhe der Schneelinie in den Alpen.	2. Altitudes des neiges temporaires dans les Alpes.
3. Schwankungen der Schneelinie.	3. Limites variables des neiges temporaires dans les Alpes.
4. Firnlinie.	4. Limite des nevés.
5. Höhe der Firnmulde.	5. Altitudes des cirques neigeux.
6. Grösse der Firnmulde.	6. Grandeur, étendue des cirques neigeux.
7. Dicke der Gletscher.	7. Épaisseur des glaciers.
8. Länge der Gletscher.	8. Longueur des glaciers.
9. Einwirkende Grösse.	9. Cause de leur grandeur.
10. Specifische und wahre Neigung.	10. Pentes des glaciers.
11. Neigung der Gletscher erster und zweiter Ordnung.	11. Pentes des grands et des petits glaciers.
12. Höhe des Gletscherendes.	12. Altitudes des pentes terminales.

1. *De Saussure*, § 942, 2552 mètres. *Wahlenberg*, De veget. et clim. Helv., 2670 mètres, p. 44. *Leopold von Buch*, Gilb. Ann., t. XLI, p. 48, 2766 mètres. *Humboldt*, Central-Asien, t. II, p. 206, 2708 mètres. *Schlagintweit*, Unters., t. VIII, p. 345.

Altitudes à 0 degré.		Altitudes. Neiges temporaires.	
Alpes, côté nord	1980 mètres.	Alpes, côté nord	2600 à 2700 mètres.
Alpes centrales	2080 »	Alpes centrales	2730 à 2800 »
Massif du Mont-Blanc	2340 »	Massif du Mont-Blanc	2860 à 3100 »

3. *Denzler*, Zürcher Mittheil., 1851, p. 275. *Agassiz*, Système, p. 19.
4. *Hugi*, Alpenreisen, p. 324.

Glacier de l'Oberaar, E.	2274 mètres.	Glacier de Lœtsch, O.	1884 mètres.
Glacier inférieur de l'Aar, E.	1860 »	Glacier du Tschingel, N.	1808 »
Glacier du Rhône, S.	1786 »	Glacier de Gaster, N.	1735 »
Glacier du Gauli, E.	1624 »	Glacier de Rosenlaui, N.	1559 »
Glacier de Viesch, S.	1848 »	Glacier d'Aletsch, S.	1547 »
Glacier supér. de Grindelwald, N.	1299 »	Glacier inférieur du Grindelwald, N.	1039 »

5. *Bischoff* (G.), Wärmelehre des Erdkörpers. Leipzig 1837, p. 225. *Schlagintweit*, Unters., p. 47. *Agassiz*, Système, p. 4.
6. *Schlagintweit*, Unters., p. 27, 54. *Denzler*, Schriftl. Mittheil.
7. *Agassiz*, Syst., p. 87, 88, 91. *De Saussure*, Voyages, § 523. *Hugi*, Alpenreisen, p. 330, 332. *Denzler*, Schriftl. Mittheil.
8. *Forbes*, Trav. Map. of the mer de glace. *Agassiz*, Syst., p. 56. *Schlagintweit*, Unters., p. 53, 59. *Denzler*, Schriftl. Mittheil. *Ed. Collomb*, Biblioth. univ., janvier 1849, p. 7.
10. *Schlagintweit*, Unters., p. 53, 157. *Forbes*, Trav., 117. Edinb. n. phys. Journ., octobre 1844, p. 376. *Élie de Beaumont*, Ann. de min., 3e série, t. X, p. 565. *Agassiz*, Système, p. 71.
11. *Agassiz*, Système, p. 85. *Élie de Beaumont*, a. a. O., p. 565. *Forbes*, Trav., p. 194.
12. *Élie de Beaumont*, Ann. de min., 3e série, t. X, p. 566. *Hugi*, Alpenreisen, p. 335. *Schlagintweit*, Unters., p. 55. *Ch. Martins*, Observ. sur les glaciers du Spitzberg. Biblioth. univ., 1840, t. XXVIII, p. 144. *Forbes*, Trav., p. 121, 180. *Schlagintweit*, Unters., p. 134, 64; tabl. IV, p. 142, 61. *Denzler*, Schriftl. Mittheil.

IV. Das Material der Gletscher.	IV. Matériaux des glaciers.
1. Höchste Niederschläge.	1. Chutes de neiges et de pluies.
2. Hochschnee.	2. Neige des hautes régions.
3. Eisrinden des Hochschnees.	3. Couches de glaces partielles sur neige ou nevé des hautes régions.
4. Hocheis und Seracs.	4. Glaces et séracs.
5. Ansehen der Firnmulde.	5. Aspect des cirques neigeux.
6. Firnschnee.	6. Nevés.
7. Dichtigkeit des Schnees.	7. Densité. Poids spécifique de la neige.
8. Menge der Niederschläge.	8. Hauteur des chutes de neige et de pluie.
9. Auftreten des Firneises.	9. Glace de nevé.
10. Gletschereis.	10. Glace de glaciers.
11. Bläschen des Eises.	11. Bulles d'air de la glace de glaciers.
12. Luft des Eises.	12. Air dans la glace.
13. Infiltration des Gletschers.	13. Infiltration de l'eau dans le glacier.
14. Gletscherkorn.	14. Grains. Cristaux de la glace de glacier.
15. Ursprung der Haarspalten.	15. Fentes capillaires.
16. Innere Vereisung.	16. Congélations intérieures.

---

1. *Schlagintweit*, Unters., p. 490. *Kœmtz*, Météorologie, t. Ier, p. 355, 386, 418. *Welden*, Monogr. des Monte-Rosa, p. 156. *Schlagintweit*, p. 425. *Kœmtz*, Météorologie. Halle 1831, p. 409. *Schumacher*, Ueber die Krystallisation des Wassers, 1844. *Desor*, Nouvelles excursions, p. 107. *Agassiz*, Système, p. 127.

2. *Hugi*, Alpenreisen, p. 352. *Schlagintweit*, Unters., p. 28. *Agassiz*, Neige grenue ou poudreuse. Système, p. 127. *Élie de Beaumont*, Ann. des mines, 3e série, t. X, p. 566. *De Saussure*, §§ 2012, 2013.

3. *Schlagintweit* les nomme *Schneerädchen*. Unters., p. 33. *Bravais* et *Martins*, Bullet. de la Soc. géolog. de France, 2e série, t. II, p. 240. *Rendu*, Théorie, p. 12. *Desor*, Ascension à la Jungfrau. Biblioth. univ. de Genève, novembre 1841. *De Saussure*, §§ 2013, 2051, 2054. *Welden*, Monog., p. 108, 125.

4. *Desor*, Excursions, p. 539. *Schlagintweit*, Unters., p. 29, 40. *Agassiz*, Système, p. 189. *Welden*, Monogr., p. 129. *De Saussure*, §§ 2015, 2016, 2054.

6. *De Charpentier*, Essai, p. 3; haut et bas nevé. *Agassiz*, Système, p. 142, 146. *Nicolet* et *Agassiz*, Système, p. 143.

7. *Dollfus-Ausset* et *Agassiz*, Système, p. 134, 142. *Rendu*, Théorie, p. 16.

8. Biblioth. univ. de Genève, 1835, t. LX, p. 460. *Agassiz*, Système, p. 133, 135, 136, 259. *Rendu*, Théorie, p. 18. *Schlagintweit*, Unters., p. 413.

9. *Schlagintweit*, Unters., p. 46. *Agassiz*, Système, p. 48.

10. *Forbes*, XIIth letter. Edinb. n. phys. Journ., avril 1847, p. 447. *Agassiz*, glace bulleuse, vésiculaire; glace blanche, glace bleue.

11. *Hugi*, Die Gletscher, p. 37. *Schlagintweit*, Unters., p. 24. *Dollfus-Ausset* et *Agassiz*, Système, p. 152.

12. *Schlagintweit*, Unters., p. 17, 19, 20, 21. *Agassiz*, Système, p. 168. *Nicolet* et *Agassiz*, Système, p. 158.

13. *Agassiz*, Fissures capillaires. *Desor*, Excursions et séjours dans les glaciers, 1844, p. 64. *Agassiz*, Système, p. 171, 173, 175, 176. *Schlagintweit*, Unters., p. 12, 15, 62. *Hugi*, Die Gletscher, p. 29. *Desor*, Biblioth. univ., 1843, t. XLIV, p. 333.

14. *Agassiz*, Système, p. 163. *Hugi*, Alpenreisen, p. 341. *Hugi*, Die Gletscher, p. 58.

15. *Desor*, Comptes rendus. Biblioth. univ. de Genève, mai 1844, p. 22. *De Charpentier*, Essai, p. 76. *Schlagintweit*, Unters., p. 15, 25. *Hugi*, Die Gletscher, p. 14. *Brunner*, Pogg. Ann., t. LXIV, p. 115. *Struve*, Pogg. Ann., t. LXIV, p. 298. *Schlagintweit*, Unters., p. 15, 43. *Hugi*, Alpenreisen, p. 338. *Forbes*, XIIth letter. Edinb. n. phys. Journ., avril 1847, p. 451. *Agassiz*, Système, p. 166. *Forbes*, Trav., p. 173.

V. Trümmer der Gletscher.	V. Matériaux qui couvrent et entourent les glaciers.
1. Zerstörung des Gebirges.	1. Dislocations des roches.
2. Region starker Zerstörung.	2. Région des fortes dislocations.
3. Verschiedene Arten von Morainen.	3. Moraines diverses.
4. Seitenmorainen.	4. Moraines latérales.
5. Endmorainen.	5. Moraines frontales ou terminales.
6. Wirkung des Gletscherschubes.	6. Action des glaciers sur le terrain qui les encaisse.
7. Mittelmorainen oder Gufferlinien.	7. Moraines médianes.
8. Trümmer der Gufferlinien.	8. Matériaux de la moraine médiane.
9. Grundmorainen.	9. Moraines profondes.
10. Ursprung der Grundmorainen.	10. Formation des moraines profondes.
11. Unreinigkeiten des Eises.	11. Impureté de la glace de glacier.
12. Ausstossende Kraft des Eises.	12. Apparition à la surface des matériaux ensevelis dans le glacier.
13. Gletscheralluvionen.	13. Alluvions glaciaires.
14. Felsen des Gletscherbettes.	14. Roches qui encadrent le glacier.

---

2. *Agassiz*, Études, p. 105. *Hugi*, Alpenreisen, p. 359. *Ch. Martins*, Remarques et Ann. des sciences géologiques, 1842, p. 12. *Agassiz*, Système, p. 49.

3. *De Charpentier*, Essai sur les glaciers. *Albert Mousson*, End- und Seitenmorainen werden in der östlichen Schweiz *Firnstoss* genannt. *Guffer* bezeichnet im allgemeinen Gletscherschutt; die Bezeichnung *Gufferlinie* rührt von *Hugi* her.

4. *Agassiz*, Études, p. 101. *Forbes*, Travels, p. 346. *Agassiz*, Système, p. 110. *De Charpentier*, Essai, p. 46, 47, 48.

5. *De Charpentier*, Essai, p. 45, 51, 53. *Forbes*, Travels, p. 193.

6. *Bischoff*, Wärme der Erde, p. 132. *De Saussure*, § 538. *De Charpentier*, Essai, p. 41. *Escher von der Linth*, Mündliche Mittheilung. *De Charpentier*, Essai, p. 43, 48. *Albert Mousson*, Die Fläche welche der Gletscher bei seinem Zurückzuge hinter der Moraine zurücklässt, heisst *Gletscherboden* (fond de glacier). *De Charpentier* führt den Glacier du Tour im Chamounixthal an, der nach vierjährigem Uebergriff (1817-1822) den Rasen nicht zerstört hatte. Essai, p. 97.

7. *De Saussure*, § 456. *De Charpentier*, Gilb. Ann. der Phys., t. LXIII. *Kuhn* (B. Fr.), Höpfners Magaz., 1787, t. I à III, p. 427. *De Charpentier*, Essai, p. 54, 57. *Agassiz*, Études, p. 107, 109, 111, 120. *Agassiz*, Système, p. 108, 112, 115, 122, 123. *Forbes*, Travels, p. 95.

8. *Agassiz*, Système, p. 108, 118.

9. *Agassiz*, Études, p. 100, 101, 188. *Kuhn* sah 1779 auf dem Gletscher des Mettenberges (Glacier du Grindelwald) einen mächtigen Granitblock zwischen Eis und Fels eingeklemmt, in einigen Wochen in Stücke zerfallen, von denen keines einen Kubikfuss hielt. Höpfners Magaz., 1787, t. Ier, p. 434. *Ch. Martins*, Revue des Deux-Mondes, t. XVII, mars 1847. Edinb n. phys. Journ., avril-octobre 1847, p. 68; 1851, t. L, p. 310. An den allerdings weichen Kalkgerœllen des Grindelwaldgletschers verschwindet die Furchung durch die Bewegung im Gletscherbach schon nach 300 Meter. *Ed. Collomb*, bewirkte dasselbe durch künstliche Reibung in 24 Stunden. Ueberhaupt lässt sich in gegenwärtigem Gang der Natur keine Kraft angeben, die solche Furchungen hervorbrächte, und sie dienen wo sie sich finden als ein untrügliches Merkmal des Daseins früherer Gletscher.

10. *Agassiz*, Système, p. 110, 119. *Forbes*, Travels-Illustration.

11. *Escher von der Linth*, Pogg. Ann., t. LVI, p. 611. *Agassiz*, Système, p. 51. *De Charpentier*, Essai, p. 75. *Agassiz*, Études, p 104. *Forbes*, Trav., p. 181. *Desor*, Comptes rendus de la Biblioth. univ. de Genève, 1843, t. XLIV, p. 40. *Escher von der Linth*, Eissandsteine am Fleschhorngletscher, Eiskonglomerat am Vieschgletscher.

12. *De Charpentier*, Essai, p. 58. *Agassiz*, Système, p. 113. *Biselx*, *Hugi*, *Bischoff*, *Élie de Beaumont*, *Agassiz*, *Forbes*, *Ch. Martins*.

13. *De Charpentier*, Essai, p. 62.

14. *Venetz* et *de Charpentier*, Ann. des mines, t. VIII. Essai, p. 42. *Agassiz*, Études, p. 189. Système, p. 575, 578. *Escher von der Linth*, Pogg. Ann., t. LVI, p. 611. *Desor*, Biblioth. univ. de Genève, mai 1840, p. 27. *Forbes*, Trav., p. 203, 252. *Ch. Martins*, Edinb. n. phys. Journ., 1851, p. 312.

15. Fernere Spuren der Gletscherwirkung.
16. Organismen der Schneeregion.
17. Rother Schnee.
18. Gletscherthierchen.

15. Preuves de l'ancienne extension des glaciers.
16. Matières organiques dans les régions de neige et de nevé.
17. Neige rouge.
18. Insectes dans les glaciers.

---

15. *Agassiz*, roches moutonnées; Système, p. 585, roches polies; Système, p. 586, Riesentöpfe (marmites des géants); Études, p. 499, Karren (Lapiaz); Études, p. 497; Système, p. 582. *F. Keller*, Ueber die Karren oder Schratten. Zürich 1840.

16. *De Saussure*, Voyages, § 2018, Zumstein. *Welden*, Der Monte-Rosa, p. 136. *Desor*, Ascension an Schreckhorn, à la Jungfrau. *Schlagintweit*, Unters., p. 593.

17. **Infusoires.** Astasia nivalis (*Shtl.*); Gyges sanguineus (*Schtl.*); Gandorina hyalina (*Ehrb.*); Monas gliscens (*Ehrb.*). **Végétation.** Protococcus nivalis (*Ag.*), und nebulosus (*Kütz.*).

18. Desoria glacialis, Gletscherfloh (puce de glacier). *C. Vogt*, *Desor*, Excursions, p. 2. Art. Biblioth. univ., avril 1841, p. 84. *Agassiz*, Études, p. 53. *Nicolet*, Schweiz. Gesellsch., t. VI, 1841, p. 58; Biblioth. univ., avril 1841, p. 87. *Ed. Collomb*, Comptes rendus, t. XXIV, p. 1093.

VI. Zerklüftung des Gletschers.

1. Vorwort.
2. Bergschrund.
3. Randkluft der Firnmunde.
4. Andere Firnklüfte.
5. Randkluft des Gletschers.
6. Spaltenwerfen.
7. Vom Gletscherbette herrührende Spalten.
8. Querspalten.
9. Gletscherbrüche.
10. Randspalten.
11. Schliessung der Spalten.
12. Längenspalten.
13. Mühlen und Löcher.
14. Unglücksfälle auf den Gletschern.
15. Gletscherstürze.

VI. Crevasses des glaciers.

1. Introduction.
2. Rimaye.
3. Caveaux des cirques neigeux.
4. Tombeaux des cirques neigeux (D. A.).
5. Crevasses latérales.
6. Formation des crevasses.
7. Formation des crevasses.
8. Crevasses médianes.
9. Crevasses d'escarpements.
10. Crevasses marginales.
11. Fermeture, disparition des crevasses.
12. Crevasses longitudinales.
13. Puits et moulins.
14. Accidents funestes sur les glaciers.
15. Éboulements glaciaires.

---

2. *E. Collomb*, Edinb. n. phys. Journ., t. XLII, 1847, p. 232. *Agassiz*, Système, p. 328. *Schlagintweit*, Unters., p. 95. *Desor* lui donne le nom de grande crevasse. Ascension à la Jungfrau. Biblioth. univ. de Genève, 1841, t. XXXVI, p. 438; plus tard le nom définitif de rimaye. Excursions, 1844, p. 333.

3. Caveaux, nom donné par *Desor*.

4. D. A. Dans la nomenclature des crevasses, je conserve le nom de *caveaux* pour les excavations dans le nevé, qui se trouvent à découvert. Je nomme *tombeaux* celles qui sont couvertes de neige ou nevé.

5. D. A. Nos guides désignent par *Schrund* les crevasses, et les soudivisent en Bergschrund, Gletscherschrund, Firnschrund.

6. *Hugi*, Alpenreisen, p. 354. *Agassiz*, Comptes rendus, 1842, t. XV, p. 445; Système, p. 318. *Desor*, Comptes rendus, p. 47. *Agassiz*, Système, p. 314, 334.

7. *Guyot*, Bullet. de la Société de Neufchâtel, 1844, p. 254. *Agassiz*, Système, p. 334. *Forbes*, p. 78. *Hugi*, Alpenreisen, p. 354. *Agassiz*, Études, p. 83; Système, p. 315.

8. *Agassiz*, Système, p. 309, 333. *Forbes*, Trav., p. 258. *Hugi*, Alpenreisen, p. 357, 356.

9. *Rendu*, Mém. de la Société de Savoie, t. X, p. 88. *Agassiz*, Système, p. 315, 316. *De Saussure*, § 1718. *Forbes*, Trav., p. 62, 69. *Agassiz*, Études, p. 90. *Schlagintweit*, Unters., p. 63.

10. *Agassiz*, Système, p. 304, 305. *Forbes*, Trav., p. 77, 80.

11. *Agassiz*, Système, p. 338, 341. *Hugi*, Alpenreisen, p. 336.

12. *Agassiz*, Système, p. 321, 325. *De Charpentier*, Essai, 80.

13. *Agassiz*, Système, p. 345, 347. *Forbes*, Trav., p. 85.

14. *Desor*, Excursions, 1840, p. 52. *Schlagintweit*, Unters., p. 38. *Forbes*, Edinb. n. phys. Journ., avril 1847, p. 444. *Bischoff*, Wärme der Erde, p. 140.

15. *De Charpentier*, Première et seconde course à l'éboulement du glacier de Gétroz. *Blanc* (chanoine), Examen des travaux au glacier de Gétroz. *Agassiz*, Études, p. 456 etc.

VII. **Auflösung der Gletscher.**	VII. **Fusion. Fonte des glaciers.**
1. Ablation von Firn und Gletscher.	1. Ablation des nevés et des glaciers.
2. Einfluss der Sonnenwärme.	2. Influence de la chaleur solaire.
3. Lufttemperatur.	3. Température de l'air ambiant.
4. Einfluss des Föhnwindes.	4. Influence des vents chauds (Föhn).
5. Condensation und Verdünstung des Gletschers.	5. Condensation et évaporation des glaciers.
6. Verdünstung und Erhaltung organischer Körper.	6. Évaporation, dessèchement et conservation des corps organiques.
7. Beobachtung der Ablation.	7. Observation de l'ablation.
8. Jährliche Ablation.	8. Ablation annuelle.
8 *bis*. Tägliche Ablation.	8 *bis*. Ablation journalière (diurne).
9. Einfluss der Lage und Œrtlichkeit.	9. Influences locales.
10. Einfluss der Moraine.	10. Influences de la moraine.
11. Gletschertische und Schuttkegel.	11. Tables de glacier et cônes graveleux.
12. Einsenkungen der Gletscher.	12. Baignoires. Trous méridiens etc.
13. Wiederherstellung der Gletscherfläche.	13. Nivellement de la surface du glacier.
14. Schmelzung der Erdwärme.	14. Fonte par la chaleur du sol.
15. Schwäche der untern Schmelzung.	15. Fonte faible sur le sol.
16. Untere Schmelzung durch Wasser.	16. Fonte inférieure par l'eau.
17. Luftströmungen unter dem Gletscher.	17. Courants d'air au-dessous du glacier.

1. *Ablation*, der von *Agassiz* gebrauchte Ausdruck.
2. *Desor*, Excursions et séjours. Biblioth. univ. de Genève, mars et avril 1841, p. 15, 50. *Agassiz*, Études, p. 209.
3. *Schlagintweit*, Unters., p. 567, 569.
5. *Schlagintweit*, p. 404, 424. *Agassiz*, Études, p. 209, 223. *Hugi*, Alpenreisen, p. 547. *Rendu*, Théorie, p. 87. *Agassiz*, Système, p. 35, 56. *De Saussure*, § 2057.
6. *Agassiz*, Système, p. 33, 58. *Hugi*, Alpenreisen, p. 565. *Forbes*, XIII^th^ letter. Edinb. n. phys. Journ., t. XLII, p. 145. *Forbes*, Trav., p. 86.
7. *Ch. Martins*, Ann. de la Société géolog., par Rivières, 1842, p. 9.
8. *Agassiz*, Système, p. 382, 384, 396. *Ed. Collomb*, Biblioth. univ., janvier 1849, p. 50. *Schlagintweit*, Unters., p. 156, 157.
8 *bis*. *Forbes*, Trav., p. 253. *Ch. Martins*, Biblioth. univ. de Genève, 1843, t. XLIII, p. 369. Nouvelles observat.; Biblioth. univ., t. LVI, p. 323. *Agassiz*, Système, p. 385, 405.
9. *Schlagintweit*, Unters., p. 155. *Forbes*, XII^th^ letter. Edinb. n. phys. Journ., 1846, p. 414. *Agassiz*, Système, p. 391, 395, 399.
10. *Desor*, Nouv. excurs., 1845, p. 93. *Agassiz*, Système, p. 402. *Schlagintweit*, Unters., p. 154. *De Saussure*, §§ 536, 864.
11. *Studer* (Vater), Hœpfer's Magaz., 1787, p. 200. *Hugi*, Alpenreisen, p. 561. *Agassiz*, Études, p. 127, 131, 132. *Schlagintweit*, Unters., p. 155. *Forbes*, Trav., p. 26.
12. *Hugi*, Alpenreisen, p. 564. *Rumford*, Gilb. Ann., 1804, t. XVIII, p. 561. *Studer*, Höpfner's Mag., 1787, t. I^er^, p. 205. *Agassiz*, Études, p. 54, 89; Système, p. 100. *Desor*, Comptes rendus de la Biblioth. univ. de Genève, 1845, t. XLIV; Edinb. n. phys. Journ., 1844, t. XXXVI, p. 148. *Baignoires* (Wasserwannen), *entonnoirs*, *trous méridiens* (Meridianlöcher), *étoiles* ou *roses du glacier* (Gletscherstern und Gletscherrose).
13. *Agassiz*, Système, p. 100, 413; Études, p. 16. *Forbes*, Trav., p. 155, 384, 409.
14. *De Saussure*, § 552. *Forbes*, Trav., p. 61. *Agassiz*, Système, p. 375, 432. *Bischoff*, Wärmelehre, p. 116. Les intéressantes observations de *Ziegler*, p. 118. *Bischoff*, Wärmelehre, p. 101-156, 225. *Schlagintweit*, Unters., p. 268, tab. V. *Muncke*, Gehlers Wörterbuch, t. III, p. 989. *Altmann*, 1751, Beschreibung des helvetischen Eisgebirge, p. 49.
15. *Bischoff*, Wärmelehre, p. 108, 113, 123. *Élie de Beaumont*, Bullet. de la Société philom., juillet 1842; Edinb. n. phys. Journ., avril 1845.
16. *Agassiz*, Système, p. 206. *Bischoff*, Wärmelehre, p. 114.
17. *Schlagintweit*, Unters., p. 9, 393. *Pictet*, Biblioth. univ. de Genève, t. XX, p. 278. *Keller* (F.), Zürcherisches Neujahrstück der naturf. Gesellsch. für 1859. *Agassiz*, Études, p. 181. *Bischoff*, Wärmelehre, p. 127.

18. Gletscherhöhlen.
19. Gletscherbach.
19 *bis*. Temperatur des Gletscherbachs.
20. Farbe des Gletscherwassers.

18. Grottes. Cavernes dans le glacier.
19. Torrent du glacier.
19 *bis*. Température du torrent du glacier.
20. Couleur de l'eau du glacier.

---

18. *Bischoff*, Wärmelehre, p. 110. *Schlagintweit*, Unters., p. 149, 151. *Hugi*, Alpenreisen, p. 264. *Merian*, Ueber die Theorie, p. 10. *De Saussure*, § 620. *Engelhardt*, Naturschild., p. 116. *Escher von der Linth*, Schriftl. Mittheil. *Desor*, Course en hiver. Biblioth. univ. de Genève, t. XXXVIII, p. 385.

19. *Agassiz*, Système, p. 534, 566, 580, 584, 411. *Schlagintweit*, Unters., p. 149.

19 *bis*. *Bischoff*, Wärmelehre. *Agassiz*, Études, p. 215, 216; Système, p. 216.

20. *Forbes*, Trav., p. 97. *Ch. Martins*, Comptes rendus, 1847, n° 15, p. 345. *Schlagintweit*, Unters., p. 22; Pogg. Ann., t. LXXX, p. 206. *E. Collomb*, Comptes rendus de l'Académie, t. XXIV, p. 1095.

VIII. **Bewegung des Gletschers.**

1. Messungen der jährlichen Bewegungen.
2. Einfluss der Wärme.
3. Bewegung und Wassermenge.
4. Bewegung verschiedener Stellen nach der Breite des Gletschers.
5. Seitenbewegung.
6. Bewegung verschiedener Punkte der Länge.

VIII. **Mouvement, marche des glaciers.**

1. Marche annuelle.
2. Influence de la chaleur.
3. Mouvement et quantité d'eau.
4. Marche, mouvement de divers points d'une ligne transversale du glacier.
5. Marche des points rapprochés du bord.
6. Marche de divers points dans le sens longitudinal.

Albert Mousson. Introduction. *Die Bewegung des Gletschers, ihre Bedeutung*. Zwischen der Bildung des Gletschers in der Schnee- und Firnregion und seiner Zerstörung in der Region der Vegetation, steht als vermittelndes Zwischenglied die *Bewegung* desselben. Einmal angenommen, warf sie das grösste Licht auf viele sonst unerklärliche Erscheinungen, vor allem auf die vielen Eigenthümlichkeiten der Moränen und der Zerklüftung. Aber je zahlreicher und naturgemässer die Folgerungen sind welche aus der Annahme einer solchen Fortbewegung der ganzen Eismasse hervorgehen, desto gebieterischer auch drängen sich die Fragen hervor nach dem direkten Nachweise und der Stärke derselben, nach ihrem räthselhaften Mechanismus, endlich nach den unwiderstehlichen Kräften die in ihr sich offenbaren. Leider bergen diese wichtigsten Fragen auch die schwächsten und dunkelsten Theile unserer gegenwärtigen Kenntnisse, diejenigen Erscheinungen nämlich, deren Auffassung und Darstellung durch verschiedene Beobachter am meisten von *hypothetischen Voraussetzungen und subjektiven Meinungen* getrübt wurde, wo es daher am schwersten ist, das Wahre vom Falschen, das Thatsächliche vom theoretisch Angenommenen zu trennen. Und doch bedarf es einer solchen Scheidung, soll die Erklärung auf einen festen und sichern Boden gegründet werden.

1. Das Verdienst eines quantativen Nachweises der Gletscherbewegung kömmt *Hugi* zu (*Hugi*, Alpenreisen, p. 229). Er hatte 1827 auf der Mittelmoräne (moraine médiane) des Aargletschers am Fusse des Abschwungs eine Steinhütte erbaut, und fand sie 1830 gegen 100 Meter tiefer. 1836 lag sie 744 Meter vom Felsen des Abschwungs entfernt; 1840, nach der Messung von *Agassiz*, 1428 Meter, was auf ein sehr rasches Vorrücken hindeutete. Von 1841 an, unternahm *Agassiz* (*Agassiz*, Système, p. 436) genauere und umfassendere Messungen auf dem Unteraargletscher, theils an Blöcken, deren Lage jedesmal auf feste Punkte am Ufer zurückgeführt wurde, theils an jenen für die Bestimmung der Ablation benutzten Thalreihen. *Agassiz*, Études, p. 148; Système, p. 436, 451. *Hugi*, Alpenreisen, p. 229. *Forbes*, XIIIth letter, Edinb. n. phys. Journ., 1847, p. 137; XIVth letter, p. 145; XVIth letter, 1851, p. 168; Travels, p. 375.

2. *Agassiz*. Selbst Agassiz hatte an der Meinung festgehalten dass die Bewegung im Winter aufhöre. Études, p. 173, 212. *Escher von der Linth*, Pogg. Ann., t. LVI, p. 612. *Forbes*, Travels, p. 151, 428. *Agassiz*, Système, p. 468, 476.

3. *Agassiz*, Système, p. 592, 455, 490, 491. *Forbes*, Travels, p. 133. *Desor*, Comptes rendus, p. 57.

4. *Forbes*, Trav., p. 145, 146. *Schlagintweit*, Unters., p. 102. *Agassiz*, Système, p. 456, tabl. IV, atlas.

5. *Agassiz*, Système, p. 441, 499. *Desor*, Nouv. excurs., p. 65. *Schlagintweit*, Unters., p. 116.

6. *Agassiz*, Système, p. 439, 442, 444, 455. *Forbes*, Trav., p. 144. *Schlagintweit*, Unters., p. 144.

7. Bewegung verschiedener Tiefe.	7. Marche à diverses profondeurs.
8. Bewegung secundärer Gletscher.	8. Marche des petits glaciers.
9. Bewegung der Schnee- und Firnmasse.	9. Marche, mouvements des neiges et des nevés.
10. Verschiebung des ganzen Gletschers.	10. Torsion du glacier.

7. *Forbes*, Trav., p. 370. *Forbes*, XI^th letter. Edinb. n. phys. Journ., octobre 1846, p. 417. *Ch. Martins* et *Dollfus-Ausset*, Comptes rendus de l'Acad., 1846, t. XXIII, p. 825. *Agassiz*, Système, p. 522.
8. *Desor*, Nouv. excurs. *Agassiz*, Système, p. 506, 507, 510, 513.
9. *Agassiz*, Système, p. 506, 516, 522, 527. *Schlagintweit*, Unters., p. 120. *Forbes*, Trav., p. 367.

IX. Struktur des Gletschers.	IX. Structure du glacier.
1. Schichtung des Firnes.	1. Stratification du nevé.
2. Entdeckung der innern Struktur.	2. Structure intérieure.
3. Schmutzzonen.	3. Zones d'affleurement. Chevrons.
4. Gestaltänderung der Ogiven.	4. Stratification du glacier.
5. Innerer Verlauf der Bandstruktur.	5. Structure rubannée.
6. Modification der Struktur.	6. Modification de structure.
7. Ansicht von Agassiz.	7. Manière de voir d'Agassiz.
8. Ansicht von Forbes.	8. Manière de voir de Forbes.
9. Experimentum crucis von Forbes.	9. Experimentum crucis de Forbes.
10. Strukturbänder in regenerirten Gletschern.	10. Structure des bandes dans les glaciers régénérés.
11. Ansicht von Schlagintweit.	11. Manière de voir de Schlagintweit.

Albert Mousson. Vorbemerkung. Wie jedes Gestein im kleinen ein Korn, im grossen eine bestimmte Schichtung oder Absonderung zeigt, so besitzt auch das Gletschereis, ausser der von Haarspalten (fissures capillaires) bedingten Zertheilung, eine durch die Masse greifende, von allgemeinen Ursachen vorgeschriebene Struktur. Obgleich lange unerkannt, erscheinen gegenwärtig die Verhältnisse der Struktur, seitdem man sie im Zusammenhang aufgefasst und über die ganze Erstreckung des Gletschers verfolgt hat, als eine der eigenthümlichsten Erscheinungen die um so mehr eine genaue Beobachtung verdient, als sie nothwendig mit dem Mechanismus der ganzen Bewegung in enger Beziehung stehn muss. Leider aber beruht die Gesammtauffassung dieser Verhältnisse auf der Zusammenstellung vieler beschränkten Beobachtungen aus allen Gegenden des Gletschers, wobei gar leicht subjektive Ansichten die Reinheit des objektiv gegebenen trüben.

1. *De Saussure*, §§ 534, 2015. *Agassiz*, Système, p. 259, 277. *Desor*, Biblioth. univ. de Genève, novembre 1841, t. XXXVI, p. 420; Compte rendu de la biblioth. univ. de Genève, mars 1843, p. 33.
2. *Forbes*, Trav., p. 248, 282. Edinb. n. phys. Journ., janvier 1842. *Guyot*, Bullet. de la Société géolog. de France, septembre 1838. *Desor*, Compte rendu de la Biblioth. univ. de Genève, mars 1843, p. 24. *Agassiz*, Système, p. 207.
3. *Agassiz*, Système, p. 211, 213. *Ch. Martins*, Bullet. de la Société géolog. de France, 2^e série, t. II, p. 244. *Schlagintweit*, Unters, p. 83, 772. *Forbes* (dirt bands); Trav., p. 165, 164, 165, 294, 408. *Desor*, Report Edinb. n. phil. Journ., octobre 1845, p. 296. *Escher von der Linth*, Edinb. n. ph. Journ., octobre 1846, p. 345. *Forbes*, VI^th letter. Edinb. n. ph. Journ., 1844, p. 230. XII^th letter. Edinb. n. ph. Journ., 1847, p. 148.
4. *Agassiz*, Système, p. 213, 214, 225, 227. *Schlagintweit*, Unters., p. 83-85. *Agassiz*, Plan des Aargletschers, atlas, tab. III. *Forbes*, Trav., p. 182.
5. *Agassiz*, Biblioth. univ. de Genève, mars 1843, p. 27. Système, p. 247, 248, 252. *Forbes*, Trav., p. 346. 372, 374, 403. *Schlagintweit*, Unters., p. 77, 79, 88.
6. *Forbes*, Trav., p. 29, 283, 380, 389. *Agassiz*, Système, p. 257.
7. *Agassiz*, Système, p. 224, 256, 258, 261, 271, 289. *Forbes*, Trav., p. 380. *Ch. Martins*, Bullet. de la Société géolog. de France, t. II, p. 544.
8. *Forbes*, V^th letter. Edinb. n. ph. Journ., avril 1844, p. 220. Trav., p. 51. Curves of differential velocity, p. 377. *Desor*, Edinb. n. ph. Journ., octobre 1843, p. 304.
9. *Forbes*, XII^th letter. Edinb. n. ph. Journ., avril 1847, p. 99.
10. *Forbes*, Trav., p. 169, 204. *Desor*, Edinb. n. ph. Journ., octobre 1843, p. 304.
11. *Schlagintweit*, Unters., p. 87.

X. Die Ursachen der Bewegung der Gletscher[1].

(Causes du mouvement des glaciers.)

Mouvement des glaciers.

A. M. 1. **Bedeutung der Gletscherbewegung.** Die Entstehung und das Fortbestehen des Gletschers ist eine nothwendige Folge klimaterischer und orographischer Verhältnisse und der Gletscher selbst als das merkwürdige Mittel, dessen sich die Natur bedient, um die festen Niederschläge hoher Regionen mit Hilfe der Wärme der tieferen zur Auflösung zu bringen. Die ganze Wirksamkeit dieses Mittels beruht aber einzig und allein auf der unaufhaltsamen, langsamen *Bewegung* des Gletschers, und mit ihr steht die ganze Reihe der übrigen Erscheinungen, die Abschmelzung, die Gestaltung, die Trümmeranordnung, die Zerklüftung, endlich die Struktur des Gletschers in dem innigsten Zusammenhang. So erscheint denn die Bewegung als der Angelpunkt der ganzen Gletschertheorie und die Ursache derselben als das Räthsel, an welchem die Geduld und der Scharfsinn der Physiker sich vorzüglich übten, von welchem alle anderen Fragen, als abhängig oder untergeordnet ihre Lösung erwarteten. Es wird daher an der Zeit sein, nun auch einen Blick auf dieses dunklere Gebiet zu werfen, um die Stärke und Schwäche der versuchten Hypothesen nach dem Maasstabe der Thatsachen zu prüfen. Missglückte Theorieen sind in der Wissenschaft nicht immer ein unnützer Ballast, sondern sie bezeichnen häufig bestimmte Stufen der Erkenntniss, welche nur vermöge einer neuen Entdeckung, eines neuen Fortschrittes überwunden wurden.

Théorie de de Saussure.

A. M. 2. **Die Saussure'sche Theorie des Gleitens.** Die erste Thatsache, das Herabsteigen des Gletschers aus der Firnregion stets nach der Tiefe, weist auf die Schwere als auf eine Hauptursache der Bewegung. Schon **Altmann** und **Gruner** (1760)[2] hatten diesen Einfluss angenommen, wie ihn später **Saussure** (1779)[3], dem die Kenntniss der Alpenwelt so unendlich vieles verdankt, mit voller Bestimmtheit und Klarheit ausgedrückt hat. « Beinahe alle Gletscher, sagt er, so wohl erster als zweiter « Ordnung, ruhen auf einem geneigten Boden, und alle etwas bedeutenden haben, « selbst im Winter, unter sich eine Wasserströmung, die zwischen dem Eise und dem « dasselbe tragenden Boden fliesst. Man begreift so, dass diese Eismassen, von der « Neigung des Bodens, auf denen sie ruhen, fortgezogen, abgelöst durch das Wasser « von jeder allfälligen Verbindung mit dem Grunde, bisweilen sogar durch dasselbe « gehoben, nach und nach gleiten und längs dem Abhange der Thäler oder damit « überdeckten Joche herabsteigen müssen. Dieses langsame, aber beständige Gleiten « ist es, welches die Eismassen in die niederen Gegenden herabführt und in Thälern « bestehend erhält, wo grosse Bäume und selbst reiche Ernten gedeihen können. »

Objections.

Beurtheilung derselben. Dass der Gletscher massenhaft sich verschiebt, beweist die früher erläuterte beständige Furchung der Wände und des Grundes seines Bettes, allein als alleinige Bewegungsart ein *massenhaftes Gleiten* durch die Schwere anzunehmen, genügt den Beobachtungen nicht. Gegen eine so ausschliessliche Auffassung, wie sie übrigens schwerlich in der Meinung **Saussure's** lag, haben **Charpentier**[4] und nach ihm **Agassiz**[5] und **Forbes**[6] als Gegengrund vorgebracht:

1) Dass jedes Gleiten, weil die Reibung aus dem Zustande der Ruhe grösser ist als bei

[1] D. A. Les chapitres et paragraphes qui suivent sont transcrits en entier et textuellement de la publication de 1854 de **M. Albert Mousson**, et sont précédés des initiales A. M.

[2] **Altmann**, Versuch einer historischen und physischen Beschreibung der helvetischen Eisgebirge, 1751, p. 45. **Gruner**, Die Eisgebirge des Schweizerlandes, 1760, vol. 3, p. 135, 156. **M. Fr. Kuhn**, Versuch über den Mechanismus der Gletscher, in Hœpfner Magazin, 1787, t. Ier, p. 419.

[3] **De Saussure**, voy. vol. Ier, p. 454, § 535.

[4] **Charpentier**, Essai, p. 31 et suiv.

[5] **Agassiz**, Système, p. 564.

[6] **Forbes**, Ed. Review, avril 1842, Trav., p. 362.

der Bewegung, wie man es an Lawinen und Schneeschlipfen beobachtet, ein beschleunigtes oder wenigstens rückweises sein müsse, wovon man, einige Fälle steiler Thalstufen abgerechnet, nichts bemerke.

2) Dass ein rauhes unregelmässiges Bett, wie das eines Gletschers, selbst bei 8° und mehr kein Gleiten gestatte, während man an grossen Gletschern noch bei 3° und weniger ein starkes Fortschreiten beobachte.

3) Dass endlich keine nothwendige Beziehung zwischen Bewegung und Neigung beobachtet werde, indem noch bei 30° und 40° kleine Gletscher zweiter Ordnung am Boden festhalten, ohne massenhaft zu gleiten. Diese Gründe, den Bewegungs- und Reibungsgesetzen fester und trockener Körper entlehnt, verlieren aber ihr Gewicht bei Anwendung auf eine Eismasse, deren Berührungsfläche in steter, langsamer Schmelzung begriffen ist. Direkte Versuche, welche **Hopkins**[1] mit Eisblöcken auf geneigten Steinplatten anstellte, ergaben selbst bei den schwächsten Neigungen (von 40 Min. nur) ein, wenn auch mit der Neigung abnehmendes Gleiten, das keineswegs ruckweise, sondern bei Neigungen unter 20° regelmässig und stetig vor sich ging, und um so stärker erschien als Temperatur und Druck bedeutender waren. Man begreift auch, dass bei der steten Erweichung der stützenden Eistheilchen, sei es durch Schmelzung, sei es aus blosser Durchfeuchtung, der Einfluss der Reibung ein ganz anderer werden und der unausgesetzten Wirkung der Schwere einen grössern Spielraum lassen wird. Die Resultate dieser Versuche stimmen merkwürdig mit dem überein, was früher über die Beziehung der Bewegung zu der Menge der Abschmelzung und Durchfeuchtung, und anderseits zu der Mächtigkeit der Gletscher gesagt worden ist. Daraus erklärt sich, dass die neueren Physiker, nachdem sie vorübergehend einer andern Theorie gehuldigt, doch wieder dem Gleiten durch die Schwere eine bedeutende Rolle eingeräumt haben, wenn auch nicht ganz in der ursprünglichen Weise, da das Gleiten einer starren Masse die zahllosen Beweise einer Umgestalltung und relativen Bewegung der Theile unberücksichtigt lässt, auch keine Erklärung für die Bewegung hochliegender secundärer Gletscher, die an ihrer Basis festgefroren sind, zu geben weiss. Vor allem hat Merian die gegen das Gleiten erhobenen Einwendungen mit Glück widerlegt[2].

Théorie de la dilatation.

A. M. 3. **Die Dilatationstheorie.** Weit früher schon als **Gruner** und **Saussure** hatte **Scheuchzer**[3], der unermüdliche Erforscher des Schweizerlandes, folgende merkwürdige Ansicht über die bewegende Ursache der Gletscher ausgesprochen: «Es muss «das vom Rücken der vereisten Berge und Felsen abfliessende Wasser, wenn es in «den Sprüngen und Lücken des Eises sich sammelt und darin gefriert, weil es in «diesem Zustande einen grössern Raum einnimmt, nach allen Seiten drängen und «denjenigen Gletschertheil, der nach der freien Luft und nach abschüssigen Wänden «blickt, vorwärts stossen, und mit dem Eise zugleich Sand, Steine und selbst grösasere Blöcke, — wodurch sich zugleich jene ausnehmende Reinigung (des Eises) «leicht erklären und begreifen lässt.» Vermuthlich ohne Kenntniss dieser lange vergessen gebliebenen Ansicht war **Touss. v. Charpentier**[4], in einem an originellen Ideen überhaupt reichen Aufsatze, auf die fast unwiderstehliche Gewalt der Eisausdehnung als auf die aus einander treibende und bewegende Kraft der Gletscher verfallen. Da er aber, unbekannt mit dem Dasein der Haarspalten und mit der allgemeinen Filtration des Gletschereises, nur die grösseren Spalten im Auge hatte und in ihnen das Wasser gefrierend annahm, verlor seine Theorie bald ihre Stütze[5], denn die eigentlichen Spalten sind in der Regel nicht mit Wasser angefüllt, und noch seltener schliessen sie sich durch Bildung von Wassereis, sondern meist nur durch ein

[1] **Hopkins**, Phil. Mag., 1845, t. XXVI, p. 321. **Agassiz**, Système, p. 534.
[2] **Merian**, Ueber die Theorie der Gletscher, 1841. **Leonh. u. Bronn**, Taschenb., 1843.
[3] **Scheuchzer**, Itinera alpina, 1723, t. IV, p. 287.
[4] **T. de Charpentier**, Gilb. Ann., vol. 53, p. 388.
[5] **Escher** (Vater), Gilb. Ann., vol. 59, p. 413.

von der Gestaltung des Grundes vorgeschriebenes Zusammenrücken ihrer Wände. Wie ferner das Festfrieren einzelner Spalten die Erzeugung eben so grosser *neuer*, und ein stetiges Fortrücken veranlassen könne, lässt sich vollends nicht einsehen.

Hingegen scheint **Micelx**[1], in Mitte der Gletscherwelt lebend, den Gedanken einer allgemeinen Durchtränkung und Durchfrierung des Gletschers so aufgefasst zu haben, wie ihn später **Joh. v. Charpentier**[2] mit praktischer Klarheit, und **Agassiz**[3] mit geistreicher Gewandtheit weiter durchführten. **Charpentier** drückt sich so aus : « Wenn das vom Gletscher aufgezogene und von den Sprüngen und Haarspalten durch « sein ganzes Inneres verbreitete Wasser gefriert, so vermehrt es sein Volumen und « theilt der ganzen Masse eine Art von Expansion mit. Diese Dilatation muss vorzüg- « lich nach der Richtung des geringsten Widerstandes sich äussern, also im Sinne « des Gefälles und der Dicke des Gletschers. Da das Gefrieren des absorbirten Wassers « im Sommer fast jede Nacht sich wiederholt, und in dieser Jahreszeit kein Rückzug, « keine Contraction durch die Kälte entstehen kann, so wäre die Wirkung der auf « einander folgenden und so oft wiederholten Expansionen unbegrenzt, würden ihr « nicht Sonne und Luftwärme durch Schmelzung des Eises an der Oberfläche eine « Grenze setzen. » So lange es an genaueren Bestimmungen über die Ablation und die Grösse der Bewegung an verschiedenen Stellen fehlte, schien die Theorie der Dilatation, auf die richtige Thatsache der Durchtränkung des Eises gegründet, von manchen Erscheinungen, wie die Aufblähung des Gletschers, das Verschieben seiner Ränder, das Ausstossen fremder Körper u. s. f., mit Leichtigkeit Rechenschaft zu geben und erwarb sich daher vielfache Anerkennung. Eine strengere Prüfung, wie sie zuerst **Merian**[4] angestellt, führt dennoch aber auf unübersteigliche Schwierigkeiten, von denen die wichtigsten hier eine Stelle finden müssen.

Objections.

1) **Schwierigkeiten derselben.** Nimmt man den ganzen Gletscher von Wasser durchtränkt und gefrierend an, so kann die *Volumenvermehrung* beim Erstarren doch nur 1/8 bis 1/9 des Volumens der gefrierenden Haarspalten betragen. Im Ganzen können daher die *neuen* durch die Ausdehnung erzeugten Haarspalten auch nur 1/9 des Volumens der früheren halten und so müsste, nach einigen Malen, die weitere Veränderung unmerklich klein, mit anderen Worten der Gletscher zu einer dichten Masse werden, nimmt man nicht ganz andere fremde Ursachen zur Erzeugung der Haarspalten zu Hülfe.

2) Jede Moleculärausdehnung, erfolge sie nun durch Wärme, oder Absorption einer Flüssigkeit, oder ein inneres Gefrieren, wirkt nach allen Seiten, bei einer allerseits freien Masse von der Gegend ihres Schwerpunktes als von einem festen Punkt aus, bei einer einerseits festgehaltenen, nach den Seiten freien Bewegung. Die Verschiebung an einer Stelle ist absolut gemessen um so grösser, je entfernter sie von dem festen Punkte abliegt, und je kleinere Hindernisse auf dieser, je grössere auf anderen Richtungen sich entgegensetzen. Betrachtet man die Gegend der Firngränze als festen Stützpunkt der Gletscherzunge, so sollte, die Ueberwindung der Reibung zugegeben, von da bis zum Ende das Vorrücken wachsen[5], während die Beobachtung ein je nach dem Gletscher und seinem Bette ganz verschiedenes Verhalten zeigt. Trägt man ferner der ungeheuern Reibung nach der Länge des Gletschers Rechnung, so müsste im Vergleich mit der Longitudinalbewegung eine Ausdehnung nach oben sich zeigen, die alle Wirkungen der Ablation ungemein übers iege[6].

Température dans l'intérieur des glaciers.

3) **Temperatur im Innern des Gletschers.** Das tägliche Gefrieren des Wassers im Gletscher setzt eine tägliche, wenn auch kleine Veränderung seiner innern Temperatur voraus, während bei der schlechten Leitung des Eises selbst bedeutende

[1] **Micelx**, Gilb. Ann., vol. 64, p. 183.
[2] **Charpentier**, Essai, § 11, p. 22.
[3] **Agassiz**, Études, p. 200-214.
[4] **Merian**, Ueber die Theorie etc., p. 13.
[5] **Forbes**, Travels, p. 36.
[6] **Forbes**, Travels, p. 36, 357.

Kälteveränderungen *einzelner Tage*, wie bei Gelegenheit der Haarspalten erläutert worden, höchstens auf 2 oder 3 Meter eindringen können[1]. Gewichtige Gründe gegen eine tägliche Vereisung im Innern des Gletschers hatte schon **Saussure**[2] vorgebracht. Das Abnehmen der Filtration und des Wasserabflusses des Gletschers während der Nacht ist nicht eine Folge des Gefrierens des aufgezogenen Wassers, sondern des Aufhörens der oberflächlichen Schmelzung und der theilweisen Entleerung der Haarspalten. **Agassiz**, der früher, Dank einiger nicht genau verglichenen Instrumente[3], den Gletscher beständig um 0,3° bis 0,4° unter Null gefunden und darauf wichtige Folgerungen gegründet hatte, überzeugte sich 1842 durch genaue Versuche in Bohrlöchern[4], dass bei vollständiger Abschliessung schon in 2 bis 5 Meter Tiefe die täglichen Schwankungen ganz verschwinden und die Temperatur so gut als bei 30 und 60 Meter genau constant auf 0° bleibt, ein Resultat, das nach physikalischen Gesetzen vorauszusehen und von **Merian**[5], **Hopkins**[6], **Ladame**[7] vorausgesagt worden war. Nach diesen Thatsachen muss auf jeden Einfluss des Gefrierens bei der Gesammtbewegung des Gletschers verzichtet werden, abgesehen davon, dass die Erklärung auf das bestimmt erwiesene Fortschreiten im Winter, wo die Durchtränkung fehlt, ohnehin keine Anwendung fände.

Auftreibung im Frühjahr. Eine tiefer eingreifende Erkältung lässt sich selbst von mehreren Kältetagen nicht (**Forbes**[8] fand noch nach mehrtägigem Gefrorensein der Oberfläche das Eis wenige Fuss tiefer von Wasser nass), einzig und allein aber von der Wirkung des langen Alpenwinters erwarten; doch auch sie wird durch die Gegenwart einer mächtigen Schneedecke, die als schützendes Kleid wirkt, bedeutend gemildert. Es fehlt leider an Beobachtungen, um die von **Hopkins** nach Analogie mit anderen schlechtleitenden Substanzen angenommene Tiefe von 12-15 Meter bestimmt zu rechtfertigen. Die **Agassiz**'schen Versuche[9] mit Registerthermometern, die über Winter im Eise versenkt bleiben, missglückten; nur Ein Instrument konnte im Sommer 1844 unversehrt aus einer Tiefe von 2 Meter gehoben werden und gab als grösste Kälte zweier Winter (1842-1844) mehr nicht als — 2°,1. Für den Winter 1841-1842 war in 7,5 Meter Tiefe als Maximum der Kälte — 0°,3 gefunden worden[10]. Im Frühjahr also, wenn die Abschmelzung und Durchtränkung wieder beginnt, spielt allerdings der Gletscher bis auf eine gewisse, nicht sehr grosse Tiefe die Rolle eines Kältemagazins[11], das auf Unkosten der frei werdenden Wärme des gefrierenden Wassers schnell wieder auf 0° gelangt.

Gonflement au printemps.

Diese Ursache scheint bei der *Erneuerung* und *Auftreibung*, welche der im Herbst tief angegriffene und scheinbar zusammengesunkene Gletscher im Frühjahr zeigt, vorzüglich wirksam. Wenigstens scheint zur Erklärung derselben das Vorrücken des Gletschers im Winter, wodurch die höhere dickere Masse an tiefere Stellen gelangt, nicht zu genügen. Es findet z. B. **Agassiz**[12] am Aargletscher (beim hôtel Neuchâtelois), wenn man die Neigung der Eisfläche zu 4 0/0, diejenige der Thalsole zu 3 0/0 annimmt, eine Abnahme der Eisdecke von 1 Meter auf 100 Meter. Diess gäbe für ein winterliches Vorrücken von 40 Meter eine Erhöhung von 0m,40. Die Beob-

[1] **Agassiz**, Système, p. 423. **Schlagintweit**, Unters., p. 15.
[2] **De Saussure**, voy. I, § 528, p. 446.
[3] **Agassiz**, Études, p. 200.
[4] **Agassiz**, Système, p. 419.
[5] **Merian**, Leonh. Taschenb., 1843. Ueber die Theorie etc., p. 15.
[6] **Hopkins**, Phil. Mag., 1845.
[7] **Ladame**, Bullet. de la Société de Neuchâtel, 1844, p. 45.
[8] **Forbes**, Biblioth. univ., t. XLII, p. 363.
[9] **Agassiz**, Système, p. 425.
[10] **E. de Beaumont**, Ann. des sciences géolog. de France, 1842. Edinb. n phys. Journ., avril 1843, p. 115. **Desor**, Edinb. n. phys. Journ., 1844, p. 163.
[11] **Agassiz**, Comptes rendus, t. XV, p. 736. In seinem Systeme wiederholt er auffallender Weise diese Beobachtung nicht.
[12] **Agassiz**, Système, p. 360.

achtung ergab als Mittel zweier Querlinien von je 12 Pfählen für den Winter 1842-1843 eine viel grössere Erhebung von 2m,10 und 1m,76. Immerhin bleibt man im Zweifel, ob nicht ein Theil der beobachteten Auftreibung auf Rechnung des Vorrückens des Gletschers in engere oder gestörtere Stellen des Bettes gebracht werden müsse[1].

Théorie de Hugi.

A. M. 4. **Hugi's Theorie.** **Hugi**[2], dem, trotz mancher sonderbaren Behauptungen, eine lange Bekanntschaft mit den Gletschern nicht abgesprochen werden kann, drückt sich folgendermaassen aus: « Die Bewegung und alle wesentlichen äusseren « Erscheinungen sind bedingt durch die Entwicklung der einzelnen Körner in der « Gesammtmasse, welche von den Firnkuppen an bis zum Ausgange langer Glet- « scher sich von der Linsen- bis oft fast zur Eigrösse entwickeln. » An einer innern Ausbildung des Gletschers ist nicht zu zweifeln; eine wirkliche Massenvermehrung des innern Eises aber lässt sich, nach dem früher über die Temperatur gesagten, allgemeiner nur in der Firnregion, im Gletscher aber nur während einer sehr beschränkten Zeit erwarten. Es ist dabei gleichgültig, ob man die Kornvergrösserung einem Gefrieren des Filtrationswassers, oder mit **Hugi's** unklaren Worten einem atmosphärischen und hygroskopischen Durchdringungprozess, oder ein emhygroskopischen Ausgleichungsakte von Schicht und Schicht[3] zuschreiben wolle. Vereisung und Bewegung, statt der Zeit nach übereinzustimmen, fallen grossentheils auf abweichende Epochen und die erste Erscheinung kann daher wohl die Begleiterin, nicht aber die Ursache der letzten sein. Möglich sogar, dass das Verhältniss sich umkehrt, und die Bewegung Mitursache der Umstellung und damit der Entwicklung der Körner ist[4].

Théorie de la plasticité.

A. M. 5. **Die Theorien der Plastizität.** Wenn einerseits die Theorie des Gleitens ein zu ausschliessliches Gewicht auf die reine Wirkung der Schwere legte, die Dilatationstheorie sie umgekehrt beseitigte, um dem selbstständigen Spiele der Molecularkräfte die Bewegung beizumessen, so suchte eine dritte Reihe von Theorieen gewissermaassen eine Vermittlung, indem sie von der so vielfach erwiesenen, wiewohl geringen Stellungsänderung der Theilchen ausgeht und sich den Gletscher als eine zusammenhängende, schwer bewegliche, durch Wirkung der Schwere herabgezogene Masse denkt. Es sind diess die Theorieen der *Plastizität* und *Semifluidität*.

Als ersten Versuch dieser Art kann die bizarre Idee **Godefroi's**[5] (1840), dass der Gletscher sich durch ein *Wälzen* (par enroulement) fortbewege, bezeichnet werden. Offenbar stützt sich **Godefroi** hierbei auf die ganz richtige Thatsache, dass jede beginnende Strömung, mag nun Wasser, Schlamm, Lava oder geschmolzenes Metall im Spiele sein, an ihrem vorrückenden frontalen Theile ein Wälzen zeigt, indem in Folge der Bewegungshindernisse am Boden die oberen ungehinderten Theile vorn herabsteigen, um sich ihrerseits an den Boden zu schmiegen. Er lässt dabei aber zweierlei unbeachtet: 1) dass einzig das frontale Ende einem Wälzen, die zurückliegende Masse aber einem wahren *Fliessen* nach den Gesetzen der Ströme gehorche, daher im Gletscher, wo der frontale Theil stets durch Abschmelzung entfernt wird, nur die Erscheinung des Fliessens sich zeigen kann; 2) dass in dem Maasse, wie die Adhäsion am Grunde sich vermindert und der Zusammenhang der Masse zunimmt, das Wälzen und Fliessen zugleich einem massenhaften Gleiten Raum geben müssen, wie man es eben an Gletschern wahrnimmt.

[1] **Schlagintweit**, Unters., p. 457.

[2] **Hugi**, Die Gletscher, p. 10.

[3] **Hugi**, Die Gletscher, p. 71.

[4] Die Meinung von **Matterfeld** (Isis 1819, p. 1299), dass der in Klüften gefangene Wasserdampf den Gletscher in Bewegung setze, verdient kaum eine Widerlegung, da die Spannkraft des Dampfes bei 0° 4,6 Millimeter Quecksilber nicht übersteigt.

[5] **Godefroi**, Notice sur les glaciers. Paris 1840.

A. M. 6. **Ansichten von Rendu.** Vorsichtiger drückt sich der chanoine **Rendu**[1] (1840), in seiner *Théorie des glaciers* aus. «Es gibt eine Menge von Thatsachen», sagt er als Resultat seiner vorurtheilsfreien Untersuchungen, «welche die Meinung unterstützen, es müsse der Substanz des Gletschers eine gewisse *Ductilität* zukommen, «die ihr gestattet, sich an die Lokalität, in der sie sich befindet, anzuschmiegen, «sich zu verdünnen, zusammenzuziehen und auszudehnen, wie eine weiche Teigmasse es zeigt. Und doch, wenn man den Hammer auf ein Eisstück wirken lässt, «findet man eine Sprödigkeit, die damit in direktem Widerspruch zu stehen «scheint.» Anderswo heisst es: «Es wäre möglich, dass das Eis seiner Härte und «Sprödigkeit ungeachtet, nur einen bestimmten Druck ohne zu brechen auszuhalten «vermöchte. Das Eis der tiefsten Schicht ist von der ganzen Last der überliegenden «Masse gedrückt; übersteigt aber diese Last die Cohäsionskraft, so erfolgt Zerdrükkung und ein Auseinanderweichen im Eise der Basis.» Es scheint demnach **Rendu** die Vorstellung einer durch Druck bewirkten Zermalmung der Masse in Brocken und eines Auseinandergehens durch Zusammensinken (*tassement*) der Theile im Auge zu haben, eine Vorstellung, von der man sich später vielleicht zu sehr entfernt hat. Théorie de Rendu.

A. M. 6. **Die Theorie der Plastizität von Forbes.** Dem Grundgedanken einer in ihren einzelnen Theilchen beweglichen, von der Schwere herabgezogenen Gesammtmasse hat aber Niemand den scharfen Ausdruck und die vollständige Geltung gegeben wie **Forbes**[2] (1843) in seinem klassischen Reisewerk. Selbst **Agassiz**[3] (1847) musste diesen Gedanken anerkennen und er steht noch heute unangefochten da. Allein über den nähern Vorgang der Bewegung, die Richtung der inneren Kräfte, die Natur der Beweglichkeit der Theilchen, kurz das Detail des Mechanismus, weichen die Meinungen noch vielfach aus einander. Théorie de la plasticité par Forbes.

A. M. 7. **Theorie von Hopkins. Hopkins**[4] (1845) denkt sich den Gletscher nach seiner Länge gleichsam in vertikale Blätter zertheilt, deren mittlere am schnellsten, die seitlichen nach dem Rande hin immer langsamer fortrücken. Diese Vorstellungsweise erscheint aber als eine rein künstliche[5], denn 1) lässt sich kein Grund angeben, nur den neben einander, nicht eben so gut den über einander liegenden Theilchen eine *relative* Bewegung beizumessen; 2) steht eine ausschliesslich vertikale Longitudinalstruktur im Widerspruch mit dem mehr transversalen und horizontalen Verlauf der Bänder an den Ogiven und an dem Ende des Gletschers. Eine nach allen Richtungen *mögliche* Beweglichkeit, da sich offenbarend, wo die aus dem Druck oder Zug des Eises und aus den Hindernissen des Bettes erwachsenden Kräfte es vorschreiben, ist wohl die einzige genügende Vorstellungsweise. Théorie de Hopkins.

A. M. 8. **Theorie von Forbes. Forbes**[6] hat mit grossem Scharfsinn die Ähnlichkeiten hervorgehoben, welche nach seinen Messungen zwischen der Bewegung des Gletschers und der einer strömenden Flüssigkeit bestehen, nämlich: Théorie de Forbes.

1) Die grössere Geschwindigkeit der Mitte im Vergleich mit derjenigen der Ränder und des Grundes:

2) Die nach dem Rande hin wachsenden, nach der Mitte verschwindenden Geschwindigkeitsunterschiede;

3) Die Proportionalität dieser Unterschiede selbst mit der Grösse der Totalgeschwindigkeit;

[1] **Rendu**, Theorie 1840, p. 48, 52.
[2] **Forbes**, Travels, p. 565 et suiv.
[3] **Agassiz**, Système, p. 524 et suiv.
[4] **Hopkins**, Phil. Mag., 1845, t. XXV, p. 321.
[5] **Forbes**, VIIIth letter. Edinb. n. phil. Journ., octobre 1844, p. 373. **Whewell**, Phil. Mag., mars et mai 1845.
[6] **Forbes**, Travels, p. 370. Edinb. n. phil. Journ. IIe letter, octobre 1842 - janvier 1843, und Trav. Appendix, p. 396.

4) Die Zunahme der Totalgeschwindigkeit mit der Neigung des Bettes und der Mächtigkeit der Eismasse u. s. f.

Diese Gesetze treten um so schärfer hervor, je grösser die gegenseitige Beweglichkeit der Theilchen ist, können aber auch bei dem geringsten Grade derselben, sobald überhaupt ein wahres Fliessen stattfindet, nicht ganz verschwinden. Vielleicht aber wurde einem wesentlichen Unterschiede, der zwischen dem Fortrücken des Gletschers und dem Fliessen einer jeden auch noch so zähen Flüssigkeit besteht, bisher nicht genug Rechnung getragen: wir meinen der durch Abschmelzung sehr verminderten Reibung im Vergleich zu dem grossen Zusammenhang der Masse. Bei anderen Flüssigkeiten sind die an den Wänden und am Grunde liegenden Theilchen nahe als ruhend zu betrachten und die ganze Erscheinung des Fliessens geht in der Flüssigkeit selbst vor sich, hier hingegen vermag die Schwere, wirke sie nun von oben pressend oder von unten ziehend, die Adhärenz zu überwinden und das Eis massenhaft zu verschieben. Schon an herabgleitenden und rieselnden Schneemassen beobachtet man ähnliche aus Gleiten und Fliessen zusammengesetzte Bewegungen.

Mécanisme du mouvement.

A. M. 9. **Der Mechanismus der Bewegung.** Die Art, wie nun im Innern die Bewegung der Theilchen vor sich geht, spricht sich nach **Forbes**[1] in der früher erläuterten Struktur des Gletschers aus, indem sich nach denjenigen Flächenrichtungen, auf welchen die gegenseitige Bewegung an einander liegender Theilchen am grössten ist, Auflockerungen und feine Zerspaltungen bilden, die, einmal vorhanden, die weitere Bewegung ungemein unterstützen. Diese Struktur soll eine Eigenschaft aller gestört abfliessenden viskösen Flüssigkeiten sein. In der That boten Massen von Gyps und Leim[2] (*plaster and glue*), die man durch einfache oder zusammenkommende Rinnen abfliessen liess, eine innere Streifung, eine oberflächliche Ogivenstruktur, endlich eine Verschmelzung zweier Zuflüsse dar, die vollständig an die Erscheinungen der Gletscher erinnerten. Nichtsdestoweniger vermisst man sowohl bei diesen Versuchen im Kleinen, als mit Bezug auf den Gletscher im Grossen (jenes *experimentum crucis* abgerechnet) den experimentellen Nachweis, dass jene löffelförmigen Bandschichten wirklich Flächen grösster Bewegungsdifferenz seien. Aus der nämlichen Theorie folgt weiter[3], dass die Richtungen grössten mechanischen Druckes senkrecht, diejenigen grösster Molecularspannung parallel zu den Strukturflächen gestellt sein müssen, dass daher der Gletscher in Richtungen spaltet und klafft, die zu diesen Flächen ebenfalls senkrecht stehen. So in der That trennt sich das ausgebreitete Gletscherende des Rhonegletschers durch Radialspalten, während die Struktur peripherisch herumläuft; so richten sich an Vorsprüngen des Ufers die Risse schief aufwärts, während die Struktur sich convex herumkrümmt, und Ähnliches mehr.

Apparition de matériaux sur le glacier.

Das Erscheinen von Schutt auf dem Gletscher. Eine der auffallendsten Folgerungen der Theorie von **Forbes**, welche als Gegenstand fernerer Untersuchungen Erwähnung verdient, betrifft das Erscheinen von Erde und Steinen am Ende der Gletscher, ungeachtet das Eis höher oben davon frei ist. Es sollen diese fremden Theile, z. B. am Rhonegletscher[4], vom Eise auf dem Gletschergrunde aufgegriffen, durch die Bewegung längs der aufsteigenden frontalen Strukturblätter fortgeschoben und zuletzt oberflächlich zu Tage gefördert worden sein. Also wieder ein Versuch, das Dasein einer fremde Körper ausstossenden Kraft zu erklären, deren es doch schwerlich bedarf, um von der Ansammlung des Schuttes gegen das Ende des Gletschers Rechenschaft zu geben. Auch hat **Schlagintweit**[5] eine streifenweise Verbreitung von Unreinigkeiten von unten her in den Gletscher weit natürlicher aus dem Eindringen schlammigen Grundwassers in lockere Strukturbänder erklärt.

[1] **Forbes**, V^th letter, Edinb. n. phil. Journ., avril 1844, p. 220. XII^th letter, *ibid.*, p. 448.
[2] **Forbes**, Trav., p. 578 et suiv. VII^th letter, Edinb. n. phil. Journ., octobre 1844, p. 244.
[3] **Forbes**, Trav., p. 589. Edinb. n. phil. Journ., 1842, p. 589.
[4] **Forbes**, XIII^th letter, Edinb. n. phil. Journ. avril 1847, p. 181.
[5] **Schlagintweit**, Unters., p. 89.

A. M. 10. **Ansicht von Schlagintweit.** Es scheint überhaupt **Schlagintweit**[1] zufolge dem früher über die Strukturblätter Gesagten denselben eine etwas andere Deutung zu geben als **Forbes**. Sie sind nach ihm nicht mehr Flächen grösster relativer Verschiebung, sondern «sie entstehen transversal an der Firngränze in Folge der «Spannung welche das Eis durch die Bewegung nach abwärts erleidet», und erhalten sich, erweitert, ausgebildet, umgeformt, vermöge der Infiltration und dem fortdauernden Zuge auch auf dem weitern Gletscher. Nicht ein Druck, der von oben her den Gletscher drängt, sondern ein Zug, der die unteren von den oberen Theilen zu trennen strebt, wäre das vorwaltende Kräftesystem. Aber sollte dann nicht, darf man wohl fragen, ein Spaltenwerfen nach dem Verlauf der Strukturbänder eine sehr häufige Erscheinung werden, während die Richtungen wirklicher Zerreissung sich, wie **Forbes** nachweist, mehr senkrecht entwickeln? Sollte dann nicht ein Zusammengehen von den Rändern nach der Mitte, statt eines Auseinandergehens in der Lateralbewegung der Gletschertheile sich verrathen? Sollten die Ogivenbogen der Firngränze nicht eine Tendenz erhalten, sich aufwärts gekrümmt statt niederwärts zu bilden, wie eine in einer Rinne herabfliessende Sandmasse es zeigt? Doch genug solcher Fragen. Man begeht oft ein Unrecht, die mit Rückhalt ausgesprochene Meinung eines Verfassers weiter zu verfolgen und schärfer zu formuliren, als er selbst gewollt hat. Es genüge, den Standpunkt bezeichnet zu haben, auf dem die Theorie der Gletscherbewegung gegenwärtig steht und von dem aus ein weiterer Fortschritt nur von einem noch vollständigern und tiefern Studium des Bewegungsmechanismus der beweglichen Massen verschiedener Art zu erwarten ist, von einer weitern Verfolgung des Weges, den **Forbes** mit so vielem Glücke bereits eingeschlagen hat.

Théorie de Schlagintweit.

A. M. 11. **Schlussbetrachtung.** Gar wohl kann es geschehen, dass die Bewegungserscheinungen des Gletschers *im Ganzen* mit denen einer bis in die kleinsten Theilchen homogenen und verschiebbaren zähen Flüssigkeit übereinstimmen, ohne dass sich desshalb alle Einzelnheiten derselben nachweisen lassen. Augenscheinlich hängt die Beweglichkeit des Gletschers mit zwei Eigenschaften zusammen, einerseits mit der zunächst des Schmelzpunktes eintretenden etwas grössern Nachgiebigkeit des Eises, die von **Person**[2] durch Versuche im Kleinen nachgewiesen wurde, hier aber, wo die ganze Eismasse nahe auf 0 steht, im Grossen hervortreten muss; anderseits mit der innern Zertheilung durch kleine Sprünge und Haarspalten, die schon mit der ursprünglichen Vereisung aus Firnkörnern beginnt und von der Bewegung beständig unterhalten und erneuert wird. Es begründet diess einen Unterschied von dem Verhalten einer durchaus homogenen zähen Flüssigkeit und eine gewisse Annäherung an dasjenige einer aus ganz getrennten Theilen und Brocken zusammengesetzten Schuttmasse. Dass die Zertheilung durch Haarspalten eine Hauptbedingung der Beweglichkeit ist, beweist eben der grosse Einfluss der Temperatur, kraft der Abschmelzung und Durchtränkung, die sie bewirkt. Freilich in einer Schuttmasse finden nur pressende, nicht aber ziehende Kräfte einen Widerstand, und die einzelnen Stücke selbst sind unveränderlich, während sie hier im Verlaufe der Bewegung selbst sich ausbilden und umformen. So wird man endlich auf die Ansicht gedrängt, dass der Gletscher das massenhafte Gleiten eines starren Körpers, das Fliessen einer zähen Flüssigkeit, zuletzt das Weichen (*tassement*) eines heterogenen Aggregates theilt, aber keinem dieser drei Fälle ausschliesslich folgt und daher nur durch eine richtige Vermittlung ihrer specifischen Erscheinungen vollständig erklärt wird. Die Schwere aber, wie **Saussure** es festgestellt hat, bleibt die unaufhörlich und gewaltig wirkende Kraft, welche den stundenlangen erstarrten Eisstrom in Bewegung erhält.

Résumé.

[1] **Schlagintweit**, Unters., p. 87 et suiv.
[2] **Forbes**, XVIth Letter. Edinb. n. phil. Journ., t. L, 1851, p. 171.

XI. Die Schwankungen des Gletschers.

(Oscillations du glacier.)

Oscillations annuelles. A. M. 12. **Die jährlichen Schwankungen.** Wie bereits erläutert worden, ist die Gestalt und Grösse des Gletschers ein Ergebniss widerstreitender Einwirkungen, von welchen die einen ihn zu vergrössern, die anderen ihn zu vermindern streben. Zu den ersteren gehören vorzüglich :

1) Die winterlichen Schneefälle, welche den Firn jährlich um eine neue Schicht erhöhen, den Gletscher längere Zeit vor den Angriffen der Witterung schützen.

2) Die Bewegung des Eises, aus einem Fliessen und Gleiten zusammengesetzt, durch welche die höhere und stärkere Eismasse an tiefere Stellen herabgeführt wird. Zu den den Gletscher verkleinernden Einwirkungen hat man vor allem zu rechnen :

1) Die Abschmelzung und Verdunstung vermöge der äussern Wärme, d. h. die Ablation, und

2) Vielleicht das Zusammensinken in Folge des untergrabenden Einflusses der Gletscherbäche. Würden diese entgegengesetzten Ursachen an jeder Stelle sich aufheben, so bliebe der Gletscher unverändert; diess aber ist nur vorübergehend der Fall, und man beobachtet in der Regel eine fortschreitende Veränderung, welche das Vorwalten der einen oder andern jener Ursachen darthut.

Da während des nach oben immer längern Winters die auflösenden Einwirkungen vollständig schweigen, während die Bewegung, wenn auch verlangsamt, fortdauert, so erklärt sich leicht, dass der Gletscher anfangs der warmen Jahreszeit nach dem Schmelzen des Winterschnee's die grössten Dimensionen zeigen wird. Die Eismasse ist dann am weitesten vorgerückt, ohne dass noch die äussere Wärme den eigentlichen Körper derselben angegriffen hätte. Dazu kommt noch jene durch das Gefrieren des ersten Schmelzwassers in dem erkalteten Gletscher hervorgebrachte oberflächliche Auftreibung. Allmählich aber werden, ungeachtet die Bewegung mit der Durchtränkung zunimmt, die zerstörenden Wirkungen Meister. Der Gletscher schwindet auf allen Seiten, seine Oberfläche sinkt durch Ausschmelzung zusammen, sein Ende zieht sich merklich zusammen und er erreicht gegen Ende der wärmern Jahreszeit sein Minimum. So entsteht denn ein *jährliches Schwanken*, das je nach der Grösse und Lage der Gletscher und je nach der stärkern oder schwächern Ausprägung der Jahreszeiten verschieden deutlich hervortritt. An genaueren Messungen über den Umfang dieser periodischen Schwankungen fehlt es bis jetzt, denn bei kurz dauernden Beobachtungen verschwinden sie gewöhnlich hinter dem bedeutendern Einfluss anderer Veränderungen.

Oscillations irrégulières. A. M. 13. **Unregelmässige Schwankungen.** Es erleidet nämlich der Gletscher noch Schwankungen der Grösse und Länge, die an keine Regel und keinen Zeitraum gebunden sind. Diese *unregelmässigen* Schwankungen umfassen bald nur einzelne Jahre, bald eine ganze Reihe von Jahren, oft äussern sie sich übereinstimmend auf verschiedenen Gletschern, oft gerade entgegengesetzt; da zeigen sie sich unbedeutend, dort schreiten sie in schreckhaftem Maasse vor; endlich scheinen sie zu gewissen Zeiten die Wirkung jüngstvergangener, zu anderen längstverflossener Witterungsperioden zu sein. Dennoch können auch diesen Veränderungen, die sich am augenfälligsten am Vor- und Zurückgehen des Gletscherendes aussprechen, keine andere Ursachen zu Grunde liegen, als die sich auch in der Jahresperiode bekämpfen, nur dass hier das Vorwalten der nährenden oder zehrenden Ursachen einen längern Zeitraum im gleichen Sinne fortdauert.

Grandeur normale du glacier. A. M. 14. **Normalgrösse des Gletschers.** Um über den Einfluss des meteorologischen Charakters ganzer Jahre oder Jahresreihen eine klare Vorstellung zu erhalten, muss man von einer Reihe *mittlerer* Jahre ausgehen, in denen der Gletscher einen

bleibenden *Normalzustand* gewinnt, so dass am Ende jeder Jahresperiode Ansehen, Grösse und Beschaffenheit wieder dieselben sind wie am Anfang. Denkt man sich zwei oberflächliche Punkte des Gletschers um das jährliche Vorrücken aus einander liegend, so verlangt der eben bezeichnete Gleichgewichtszustand, dass der obere Punkt, der Thalsohle parallel verschoben, vertikal genau so hoch über den zweiten Punkt zu liegen komme, als Ablation und Zuzammensinken mit einander betragen. Und in ähnlicher Weise muss am Ende des Gletschers die einzige Ablation eine Eisdicke zu zerstören im Stande sein, derjenigen gleich, um welche der Gletscher durch sein jährliches Vorrücken ohne Abschmelzung über dem anfänglichen Endpunkt erhöht erschiene. In der Firnregion, wo der jährliche Niederschlag von der Ablation nicht aufgezehrt wird, ist es vorzüglich das Zusammengehen der Masse, wodurch an jeder Stelle das aus der Schneeerhöhung und der Bewegung hervorgehende Wachsen aufgehoben wird. Alles deutet darauf hin, dass unter gegebenen klimaterischen und orographischen Verhältnissen stets eine solche Normalgrösse vom Gletscher erreicht werde, für welche die vollständige Abgleichung der entgegengesetzten Ursachen am Ende der Jahresperiode möglich sei [1].

Changement de la grandeur normale du glacier.

A. M. 15. **Abweichungen vom Normalzustand.** Nun trete ein kaltes Jahr ein, dadurch charakterisirt, dass erstens bei vielleicht nicht sehr abweichender Totalmenge ein grosser Theil der Niederschläge als Schnee niederfällt, dass vorzüglich aber zweitens Abschmelzung und Ablation weit unter dem Maasse gewöhnlicher Jahre bleiben. Zwar wird dadurch auch das Vorrücken langsamer werden und zur Erhaltung des Normalzustandes ein geringeres Abschmelzen verlangen; wenn aber jene Veränderungen, wie es gewöhnlich der Fall scheint, die weit überwiegenden sind, so muss sich als Endresultat des Jahres eine Erhöhung der ganzen Oberfläche des Gletschers ergeben. Eine solche Erhöhung wird überhaupt immer eintreten, wenn das Verhältniss der Ablation zur jährlichen Bewegung im Vergleich mit demjenigen, welches für den Normalzustand gilt, kleiner ist; eine Senkung hingegen, wenn es grösser wird. Ähnliche Betrachtungen auf das Gletscherende angewandt, werden beurtheilen lassen, ob der Gletscher stösst oder weicht. Natürlich hat eine Reihe kalter oder warmer Jahre eine wachsende Veränderung im gleichen Sinne zur Folge [2]. Ist eine anomale Veränderung einmal eingetreten, so sieht man leicht

[1] Das Bestehen des Normalzustandes zieht gewisse mathematische Relationen nach sich. Sei an einer oberflächlichen Stelle des Gletschers L das oberflächliche Vorrücken für ein Jahr, S die oberflächliche Ablation aus Schmelzung und Verdunstung, R die vertikal gemessene Reduktion durch Zusammensinken; S und R werden mit negativem Zeichen zu nehmen sein, erstere Grösse, wenn, wie auf dem Firn, das Jahr mit einer neuen Firnlage endet, die zweite Grösse, wenn statt des Zusammensinkens eine Auftreibung statt findet. Bezeichnet dann i die Neigung der Thalsohle, a die vertikale Neigung der Oberfläche des Gletschers zur Thalsohle, dann werden l die jährliche Verschiebung längs der Thalsohle, und 2 die Höhenunterschiede der beiden Endpunkte von L sein:

$$L\,\frac{\cos(a+i)}{\cos i} \quad \text{und} \quad L\,\frac{\sin a}{\cos i}$$

das Gleichgewicht der positiven und negativen Ursachen erlangt dann $S + R = L\,\frac{\sin a}{\cos i}$

und am Gletscherende, wo R verschwindet, wenn a den Böschungswinkel des Erdabfalles darstellt:

$$S = L\,\frac{\sin a}{\cos i}$$

[2] Sei s die Ablation eines anomalen Jahres, l die Bewegung, h die Erhöhung am Ende dieses Zeitraumes. Für die Erhaltung des Normalzustandes sollte $l\,\frac{S}{L}$ die Ablation darstellen (nebst Zusammensinken), die Erhöhung des Gletschers wird also sein $h = l\,\frac{S}{L} - s$ und h wird + oder − sein, eine Erhöhung oder Senkung darstellen, je nachdem $\frac{s}{l} \lessgtr \frac{S}{L}$ ist. Die Verschiebung am Ende, wo a die Neigung des Endabfalles ist, wird sein $v = (S - s)\,\text{cotg}\,a$.

ein, dass eine Reihe gewöhnlicher Jahre den Normalzustand nur allmählich und asymptotisch herstellen können, dass es zu einer schnellern Rückkehr des anomalen Einflusses entgegengesetzter Jahre bedürfen wird. Berücksichtigt man ferner, dass die Massenvermehrung des Gletschers nicht von dem untern Theile desselben stammt, sondern vermöge der Bewegung von den Anhäufungen der Firnregion herrührt, so erklärt sich leicht, dass grössere Anhäufungen aus einer Reihe schlechter Jahre als eine Anschwellung, ungewöhnlich geringe als eine Verdünnung längs dem Gletscher herabsteigen werden. Es kann dann wohl geschehen, dass der Gletscher an der einen Stelle seiner Länge seine Morainen vordrängt, während er gleichzeitig an einer andern schwindet, dass er je nach seiner Länge an seinem Ende die eine oder andere Erscheinung zeigt.

Die Wirkung, die man am Gletscherende beobachtet, ist nämlich zusammengesetzt aus der örtlichen Jahresveränderung und der Massenveränderung einer viel frühern Zeit, die, von der Firnregion stammend und auf der ganzen Länge des Gletschers modifizirt, zuletzt an sein Ende gelangte. Wie kann man sich wundern, dass sich ein so komplexes Resultat bisher bestimmten Regeln entzogen hat und nur an ähnlichen und ähnlich liegenden Gletschern gleichartiger hervortritt!

Mouvement. Progression journalière.

A. M. 16. **Tägliches Vorrücken.** Bestimmte Messungen über das Vorrücken wurden von **Desor** und **Agassiz**[1] am Ende des Aargletschers ausgeführt, indem die Entfernung fortgeschobener Morainenblöcke von abstehenden festen Punkten wiederholt gemessen wurde. So fanden sie:

1844	17. August	—	5. September,	tägliches Vorrücken	8mm,6
»	5. September	—	4. November,	»	4mm,9
1845	16. Juli	—	20. Juli,	»	13mm,0
»	20. Juli	—	29. Juli,	»	9mm,0
»	29. Juli	—	31. Juli,	»	5mm,0
»	31. Juli	—	8. August,	»	10mm,7
»	8. August	—	16. August,	»	9mm,0

Das Vorrücken ging also sehr unregelmässig vor sich und stand in keiner Beziehung zu der jedesmaligen Temperatur, da den 30. und 31. Juli z. B. sehr warme Tage waren. **Agassiz**[2] glaubt, der Einfluss der Witterung offenbare sich am Gletscher nach einer Verspätung von einigen Tagen, doch genügen die Beobachtungen zum Beweise dieses Satzes nicht, weil die Verschiebung der Moraine bald leichter, bald schwerer, bald nach längerm Stillstand ruckweise vor sich ging. Hingegen zeigte die folgende vom Sommer bis in den Winter fortgesetzte Beobachtungsreihe, wie wenig selbst die Jahreszeiten das Vorrücken beherrschen[3].

1845	17. Juli	—	19. August,	tägliches Vorrücken	9mm,9
»	19. August	—	6. September,	»	10mm,8
»	6. September	—	18. September,	»	14mm,3
»	18. September	—	23. September,	»	9mm,6
»	23. September	—	23. Octobre,	»	8mm,6
»	23. October	—	20. November,	»	5mm,0
»	20. November	—	11. December,	»	4mm,2
»	11. December	—	30. December,	»	15mm,2
»	30. December	—	11. Januar 1846,	»	13mm,3

Progression de divers glaciers.

A. M. 17. **Unterschiede verschiedener Gletscher.** Wie abweichend das Verhalten verschiedener Gletscher ist, erhellt aus einer von **Schlagintweit**[4] gegebenen Tafel über die Entfernung der im Rückzug begriffenen Tiroler Gletscher von der jüngsten

[1] **Agassiz**, Système, p. 484 et 485.
[2] **Agassiz**, Système, p. 486.
[3] **Agassiz**, Système, p. 487.
[4] **Schlagintweit**, Unters., p. 130 et suiv.

Moraine, wobei freilich die Zeiträume der Bewegungen unbekannt sind, da man den Zeitpunkt nicht kennt wo jeder Gletscher das Maximum seines letzten Vordringens erreichte. Auch zu der Orientirung des Gletschers ist keine direkte Beziehung bemerkbar.

		Lage nach :	Entfernung.
1846	Goldberggletscher (Pinzgau).	N	20 mètres.
»	Kleiner Zirknitzgletscher (Zirknitzthal).	S	70 »
»	Pasterzengletscher (Möllthal).	SO	13 »
»	Marmolattagletscher (Fassathal).	NO	15 »
1847	Hintereisgletscher (Œtzthal).	NO	3m,4
»	Platteigletscher (Œtzthal).	SO	0 »
»	Rothe Kahrgletscher (Rofnerthal).	SO	39 »
»	Rofner Kahrgletscher (Rofnerthal).	SO	60 »
»	Thaleitgletscher (Venterthal).	N	0 »
»	Hochjochgletscher (Œtzthal).	N	3 »
»	Marcellgletscher (Niederthal).	NW	11m,6
»	Niederjochgletscher (Niederthal).	N	3 »
»	Teingletscher (Niederthal).	NW	38 »
»	Grosser Œtzthalgletscher (Gurglerthal).	N	4 »
»	» 1) Seitengletscher »	O	40 »
»	» 2) Seitengletscher »	O	30 »
»	Langthalergletscher (Gurglerthal).	NW	2 »
»	Rothmoosgletscher »	W	0 »
»	Salurngletscher (Schnalserthal).	O	30 »
»	Matschgletscher (Matschthal).	SW	150 »
»	Langgrubgletscher »	S	12 »
»	Madatschgletscher (Ortels).	NO	110 »
»	Guardagletscher (Engadin).	SO	13 »
»	Vermontgletscher (Montafun).	N	0 »
1848	Pasterzengletscher (Möllthal).	SO	15 »
»	Kleiner Flussgletscher (Möllthal).	SW	20 »
»	Klobengletscher (Möllthal).	SO	10 »
»	Pfandelgletscher (Pfandelthal).	W	120 »
»	Sinibaleckgletscher (Möllthal).	SW	10 »
»	Wiesbachgletscher (Fuchsthal).	SO	150 »
»	Hintereisgletscher (Rofnerthal).	NO	4m,8
»	Thaleitgletscher (Venderthal).	N	0 »
»	Marcellgletscher (Niederthal).	NW	8m,2
»	Teingletscher »	W	44 »

Schlagintweit[1] folgert aus diesen Zahlen, dass die Oszillationen sekundärer Gletscher im Allgemeinen grösser sind als die der primären und überhaupt im umgekehrten Verhältniss zur Grösse der Gletscher stehen. Er schreibt den stärkern Rückzug der langsamern Bewegung und der dünnern Eislage zu, das stärkere Vorrücken dem grössern Einfluss der auf dem Gletscher mehr zusammengedrängten Trümmer zur Beschützung des Eises. Die Bedeckung des Gletschers mit Schutt war schon früher von **Agassiz**[2] als eine Ursache des starken Wachsens des Aar-, des Zmutt-, des Aneron gletschers (im Ferretthal) aufgeführt worden. Solche Gletscher sind überhaupt gegen Temperaturveränderungen unempfindlicher als diejenigen, welche, wie der Grindelwald-, der Rhone-, der Mattmargletscher, geringen Schutt und schwache Morainen führen.

[1] **Schlagintweit**, Unters., p. 132.
[2] **Agassiz**, Système, p. 545. **Schlagintweit**, Unters., p. 125.

Grandes oscillations.

A. M. 18. **Grossere Schwankungen.** Kaum wird es ohne Messungen die eine längere Reihe von Jahren umspannen, möglich werden, den richtigen Zusammenhang zwischen den Schwankungen des Gletschers, dem Witterungscharakter der Jahre und den Localverhältnissen zu entdecken. An solchen Messungen fehlt es aber ganz. Die folgenden zwei Beispiele sind vielleicht die einzigen, in denen der Gang einer grössern Oszillation numerisch festgestellt wurde. **Schlagintweit**[4] nennt eine Steinhütte, die 1799 am Rande der Moraine des Leitergletschers erbaut wurde. Der Gletscher zog sich bis 1820 von derselben zurück, rückte dann wieder vor und verschüttete sie 1829, worauf sie dann 1847 wieder zum Vorschein kam. Es ergab sich :

1799 — 1820	Rückzug	von 40 Meter, jährlich im Mittel	— $2^m,0$
1820 — 1829	Vorrücken	von 40 »	+ $4^m,4$
1829 — 1848	Rückzug	von 2 »	— $0^m,1$

Das andere Beispiel führt am vollständigsten **Forbes**[2] an. Der Brenvagletscher, seitwärts in die *Allée blanche* ausmündend, war zu **Saussure**'s Zeit (1767) so klein, dass die Doire neben dessen Ende vorbeifloss; später reichte er beständig über dieselbe weg an die gegenüberliegende Thalwand und drängte sich allmählich zu einer hoch an derselben befindlichen Kapelle, die er 1818 zerstörte. 1821 konnte sie wieder hergestellt werden und befand sich in Folge des starken Rückzuges 1840 schon wieder um 100 Meter über dem Eise; doch stieg der Gletscher 1842-1846 neuerdings um 60 Meter. Sein freies Ende rückte im warmen Sommer 1845-1846 um ganze 22 Meter vor, woraus **Forbes** schliesst, dass die erste Wärme nach starkem Wachsen das letztere vermöge der stärkern Durchtränkung und Beweglichkeit noch vermehre. Solche wahrscheinliche Regeln, die an die Stelle des frühern grundlosen Glaubens[3] an siebenjährige Schwankungen getreten sind, ermangeln leider noch einer mehrfachen Bestätigung.

Oscillation. Résultat d'observations de plusieurs années.

A. M. 19. **Verschiedene Jahresreihen.** Eine grosse Menge vereinzelter Angaben über das Wachsen und Schwinden der Gletscher finden sich in Alpenreisen aufgezeichnet, aber bis Jemand die undankbare Mühe einer vollständigen kritischen Zusammenstellung auf sich nimmt, bleiben sie ziemlich unfruchtbar; denn sie beziehen sich meist nur auf vereinzelte Stellen und Augenblicke, ohne Rücksicht auf frühere Vorgänge und Zustände. Es mögen daher die folgenden allgemeinen Wahrnehmungen genügen. Nach **Schlagintweit**[4] haben die Tiroler Gletscher 1608-1610, dann um 1710, endlich 1815-1817 allgemein ein Vorrücken gezeigt, letzteres als Folge der bekannten schlechten und kalten Jahre. 1822 zogen sie sich durchgehends zurück. Nach **Venetz**[5] waren 1811 die Monte-Rosa- und Montblanc-Gletscher bedeutend klein; erlitten aber 1812-1817 auch wieder eine ausserordentliche Vergrösserung, auf welche 1821-1824 eine Periode des Rückganges folgte. Nach einigem Schwanken zeigte sich[6] 1826-1830 wieder ein Wachsen, dann bis 1833 ein Stillstand, 1836-1837 aber ein neues Wachsen. 1839-1842 trat Verminderung ein, allein 1843-1846 fand **Forbes**[7] die Montblanc-Gletscher durch vorangegangene schneereiche Winter durchgehends wieder im Stossen begriffen. Das bestätigte auch **Ed. Collomb**[8] für 1848; während die letzten Sommer, namentlich 1852, wieder umgekehrt wirkten. Es zeigt sich hiebei, dass grosse Gletscher die begonnene Bewegung noch ein oder zwei Jahre länger fortsetzen, nachdem kürzere durch veränderte Witterungsverhältnisse schon zur Umkehr gebracht worden sind. Ueberhaupt folgt aus diesen Angaben,

[1] **Schlagintweit**, Unters., p. 135.
[2] **Forbes**, Trav., p. 203. XIIth Letter. Edinb. n. phil Journ.
[3] **Agassiz**, Système, p. 541. — Schon von **Scheuchzer** in Itin. IV, p. 286 widerlegt.
[4] **Schlagintweit**, Unters., p. 129.
[5] **Venetz**, Denkschriften, 1833, t. Ier, p. 4.
[6] **Charpentier**, Essai, p. 26.
[7] **Forbes**, XIth Letter, Edinb. n. phil. Journ., avril 1847.
[8] **Ed. Collomb**, Biblioth. univ., janvier 1849.

dass eine Reihe nach der einen oder andern Seite ausgezeichneter Jahre, etwas früher oder später, einen unmittelbaren Einfluss äussern, welcher die specifischen Abweichungen der verschiedenen Gletscher übertrifft und ihnen eine gleichartige Bewegung aufnöthigt. Dass dagegen in gewöhnlichen Jahren eine solche Uebereinstimmung fehlt, wird durch zu viele Beispiele dargethan, als dass es weiterer Citate bedürfte. Selbst ganz nahe liegende zusammengehörende Gletscher können ein entgegengesetztes Verhalten zeigen, wenn die erhaltenden oder zerstörenden Ursachen auf beiden durch Ungleichheit der Lage oder ungleiche Ernährung von oben her verschieden wirken[1]. So beobachtete es **Agassiz**[2] 1839 an den beiden Aargletschern, deren einer zu-, der andere abnahm. **Escher**[3] sah sogar 1841 den langen Aletschgletscher in den oberen Gegenden zurückweichen, während sein unteres Ende bedeutend vorrückte.

Progression extraordinaire de certains glaciers.

A. M. 20. **Ungewöhnliches Vorrücken.** Ungewöhnlich starke Bewegungen des Gletscherendes hängen meist mit besonderen Localverhältnissen zusammen. Besonders wenn das vorgeschobene Ende an steilere Abhänge gelangt, steigt der Gletscher rasch ins Thal herab und veranlasst dann wohl jene Thalschliessungen und Wasseransammlungen, deren früher Erwähnung geschah. Umgekehrt befördert die abschüssige Lage die Wirkung der zerstörenden Kräfte, und der Gletscher beim Schwinden zieht sich ebenfalls schneller zurück. Ohne Zweifel ist die steilere Lage der Hauptgrund der grossen Veränderlichkeit mancher Gletscher zweiter Ordnung. Einige Beispiele starker Bewegung sind die folgenden. Auf die kalten Jahre 1815-1817 hin bewegte sich nach **Venetz**[4] der Distelgletscher im Saasthal um mehr als 15 Meter in einem Jahre; der Lysgletscher, am Südabfall des Monte-Rosa, nach **Zumstein**[5], um 48 Meter; der obere Grindelwaldgletscher[6] 1842 um 30 Meter; der Brenvagletscher[7] 1846 um 31 Meter u. s. f. Noch merkwürdiger war die Erscheinung, welche nach den genauen Zusammenstellungen von **Stotter**[8] der Vernagtgletscher und der kleine Rofnergletscher 1843-1845, und vermuthlich schon früher wiederholt, dargeboten haben. Getrennt durch einen Felsenkamm, rückten die beiden Gletscher zuerst einzeln auffallend vor, vereinigten sich dann unterhalb desselben und stiegen nun in einen Körper verbunden mit noch grösseren Schritten, unter Erschütterungen und Krachen, in das Thal herab, das sie vollständig absperrten, bis das wühlende Wasser sich einen Durchbruch geschaffen hatte. Der Gang der Bewegung war der folgende:

		1842, Wachsen von	200m,0 in	67 Tagen,	täglich 2m,98
1843, 13. Nov.	– 1844, 18. Juni	»	376m,0 in 219	»	1m,71
1844, 18. Juni	– 1844, 18. Oct.	»	105m,6 in 122	»	0m,86
1844, 18. Oct.	– 1845, 3. Jan.	»	132m,8 in 76	»	1m,73
1845, 3. Jan.	– 1845, 19. Mai	»	379m,2 in 136	»	2m,78
1845, 19. Mai	– 1845, 1. Juni	»	129m,6 in 13	»	9m,92

Es scheint hier ein massenhaftes Gleiten im Spiele, das anfangs durch Hinternisse gehemmt, dieselben später überwindet und als beschleunigte Bewegung sich kund gibt. Es wäre ein Uebergang zu der Erscheinung der eigentlichen Gletscherstürze.

Solcher ausserordentlichen Zunahmen, nach denen der Vernagtgletscher sich immer wieder auf seine engeren Schranken verkleinerte, hat **Schlagintweit**[9] fünf ermittelt.

[1] **Charpentier**, Essai, p. 27.
[2] **Agassiz**, Études, p. 236.
[3] **Escher** v. d. L., Tagebuch, Manuscr., 1841, p. 218.
[4] **Venetz**, Denkschrift, 1833, p. 4.
[5] **Zumstein**, **Welden**, Monte-Rosa, p. 117.
[6] **Agassiz**, Études, p. 255.
[7] **Forbes**, XIIth Letter.
[8] **Stotter**, Die Gletscher des Vernagtthales, 1846; französisch. **Frignet**, Essai sur le phénomène erratique du Tyrol, 1846. **Agassiz**, Système, p. 517. **Schlagintweit**, Unters., p. 140.
[9] **Schlagintweit**, Unters., p. 140.

Periode.	Anfang.	Maximum.	Ende.	Seeentleerungen.
1.	1599	1601	?	1600
2.	1677	1677 oder 1678	1712	1778, 1679, 1680, 1681
3.	1770	1772	1772-1777?	1770, 1772
4.	1820	1822	1824-1825	»
5.	1840	1845	»	1845, 1846, 1847, 1848

Das Zurückweichen ging meist weit langsamer vor sich als das Vorrücken, verlangte z. B. in der Periode 2 nicht weniger als 34 Jahre.

Exemples de progression de divers glaciers.

A. M. 21. **Beispiele zunehmender Vergletscherung.** Geht man von der Jetztzeit in die Vorzeit zurück, so knüpft sich an die Schwankungen der Gletscher die interessante Frage einer allgemeinen *Verwilderung des Hochgebirges*. Dass die Gletscher im Ganzen genommen durch die letzten Jahrhunderte bei ihren Schwankungen mehr zu- als abgenommen haben, ist eine unter den Alpenbewohnern allgemein verbreitete Meinung. Lässt sie sich durch entscheidende Thatsachen feststellen, so folgt daraus, dass es neben den jährlichen periodischen und den grösseren unregelmässigen Schwankungen noch langsam fortschreitende Secularveränderungen gibt. **Venetz**[1] und andere haben manche Thatsache dieser Art zusammengestellt, aus deren Zahl die folgenden, auf den menschlichen Verkehr bezüglich, vorzüglich schlagend erscheinen:

1) Ehemals soll der Uebergang von Courmajeur hinüber nach Chamouny häufig gemacht worden sein; seit 1781 ist derselbe ungemein schwierig geworden[2].

2) In alter Zeit verkehrte die Gemeinde Bagnes in Wallis über Cermontana und Col de Fenêtre mit Piemont; jetzt bietet der Durandgletscher den Maulthieren ein fast unübersteigliches Hinderniss dar.

3) Es finden sich Akten eines Prozesses zwischen den Gemeinden Bagnes und Liddes über einen Hochwald, an dessen Stelle nun tiefes Eis alle Verbindung unterbricht.

4) Die Verbindung von Zermatt, hinter der Dent blanche durch ins Eringerthal war ehemals selbst für ganze Prozessionen gangbar; jetzt gehört sie zu den schwierigsten Alpenübergängen.

5) Ein gepflasterter Weg ging von Gruben und Meiden im Turtmannthal ins Nicolaithal hinüber, wo gegenwärtig nur Jäger durchkommen.

6) Vielbegangene, ebenfalls gepflasterte Saumwege setzten vormals und noch 1515 Anzasca und Autrona, am Monte Moro durch, mit Saas in Verbindung; während schon Anfangs des vorigen Jahrhunderts deren Unterhalt unmöglich wurde.

7) Von Lötschtal in Wallis ging einst ein Saumweg, von dem noch Spuren gefunden werden, nach Gaster hinüber, während jetzt nur ein schwieriger Fusssteig.

8) Ebenso standen die Protestanten des Oberwallis noch 1550-1600 durch einen Saumweg in Verbindung mit ihren Glaubensgenossen in Grindelwald. Die beiden Petronellenkapellen, welche die Enden des Passes bezeichnet haben sollen und von denen die von Grindelwald 1570 noch stand, wurden beide, wie auch der Weg, von dem Gletscher verschlungen[3].

9) Am rechten Ufer des langen Aletschgletschers befindet sich ein Weiler, der vor 200 Jahren weit vom Gletscher lag, jetzt aber von dessen Morainen verschüttet wird[4].

10) Kappeler, 1740[5], beschreibt das Ende des Aargletschers als oberhalb der bekannten Krystallhöhlen liegend; jetzt liegt es ungemein viel tiefer, so dass **Agassiz** ein Vorrücken von 800 Meter in 100 Jahren annimmt.

1 **Venetz**, Denkschrift, 1833, p. 6 u. f.
2 **Forbes**, Trav., p. 217.
3 **Hugi**, Alpenreise, p. 105.
4 **Ed. Collomb**, Biblioth. univ., janvier 1849, p. 9.
5 **Agassiz**, Système, p. 542.

11) Nach dem Hochjochgletscher[1] hin ging ein Saumweg, der seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts der Gletscher wegen ungangbar geworden ist.

Andere zahlreiche Beweise finden sich in den Uebergriffen der Gletscher, der Aufwühlung fruchtbarer Weiden, der Zerstörung uralter Waldungen, der Verschüttung von Hütten, der Abschliessung von Thälern u. s. f. **Gruner**[2] sammelte aus den Thälern des Berner Oberlandes, dem Grindelwald-, Lauterbrunnen-, Obersimmenthal, mancherlei Traditionen von nutzbaren Alpen und gangbaren Thalverbindungen, wo gegenwärtig ewiges Eis starrt. Nach **Ed. Collomb**[3] greifen der Aletschgletscher an seinem linken Ufer, der Viesch- und der Zmuttgletscher mit ihren Enden Waldungen an, die wenigstens zwei- und dreihundert Jahre bestanden haben. Der Aletschgletscher an seiner rechten Seite, der Gornergletscher mit seiner Frontalmoraine ergreifen und zerstören Häusergruppen, die sich vor ihrer Nachbarschaft lange für sicher hielten. **Schlagintweit**[4] berichtet, dass der Œtzthaler Gletscher erst vor 150 Jahren bleibend in das Thal vordrang und die dortige Rossalpe in See umwandelte. An diese Thatsachen reiht sich endlich die Entstehung kleinerer Gletscher aus Lawinenschnee, der nicht wieder verschwand. Seit 1732 entstand auf dem Simplon der kleine Rothelchgletscher[5]; seit 1811 ein solcher unter dem Galenhorn im Saasthal. So auch bildete sich nach **Schlagintweit** am Thaleitgletscher[6] ein kleinerer zweiter Ordnung u. s. f. Selbst die Entstehung des Roththal- und des Rosenlauigletschers[7] sollen in eine historische Zeit fallen. Entgegengesetzte Fälle des Verschwindens von Gletschern, wie **Forbes**[8] es für einen kleinern zwischen den Aiguilles d'Argentière und Latour erläutert hat, scheinen weit seltener.

Aus solchen Zeugnissen sofort den Schluss auf eine allgemeine Senkung und Verschlimmerung des Klima's zu ziehen, wäre indess voreilig. Manche Fälle der Alpenverwilderung haben ihren Grund in der Nachlässigkeit der Bewohner, denen lockendere Erwerbsquellen offen stehen[9]; zusammenhängende Waldungen steigen noch heute zu Höhen empor, wo einzelne Baumgruppen sich nicht mehr halten; manche Thalverbindungen wurden verlassen, weil sich dem Verkehr andere Richtungen und bessere Wege geöffnet haben; endlich darf nicht vergessen werden, dass das menschliche Gemüth von bösen und schreckhaften Ereignissen weit tiefer ergriffen wird als von guten, und sich erlittener Verluste länger erinnert als gewonnener Vortheile. Nichtsdestoweniger sind der Beweise, die auf eine allgemeine Zunahme der Alpengletscher im siebenzehnten und achtzehnten Jahrhundert hinweisen, zu viele, um sämmtlich widerlegt werden zu können. Um aber diese Veränderungen zu erklären, bedarf es keiner bedeutenden Senkung des Klima's, vielleicht nicht einmal einer merklichen Änderung der mittlern Jahrestemperatur. Nach der Grösse der jetzigen Schwankungen zu urtheilen, könnte schon eine lange Reihe schlechter Jahre, eine andere Vertheilung der Wärme oder der Niederschläge auf die Jahreszeiten, eine Abweichung in den Feuchtigkeitsverhältnissen, sobald diese abweichenden Verhältnisse einige Zeit anhalten, dafür genügen. Denn es stellt der Gletscher aus den früher entwickelten Gründen ein höchst empfindliches Meteoroskop dar, das nur durch riesenhafte Verlängerungen und Verkürzungen sein Gleichgewicht wieder findet.

[1] **Schlagintweit**, Unters., p. 144 u. f.
[2] **Gruner**, Die Eisgebirge der Schweiz.
[3] **Ed. Collomb**, Biblioth. univ., janvier 1849, p. 9.
[4] **Schlagintweit**, Unters., p. 145.
[5] **Venetz**, Denkschrift, p. 40.
[6] **Schlagintweit**, Unters., p. 146.
[7] **Touss. v. Charpentier**, p. 395.
[8] **Forbes**, Trav., p. 234.
[9] **Heer**, Gemälde von Glarus, p. 27.

Abgesehen davon, dass die verflossene erste Hälfte des gegenwärtigen Jahrhunderts den mittlern Gletscherstand wenig mehr geändert hat, widerlegt eine andere Reihe von Thatsachen die Besorgnisse vor einer nie vorhandenen, immer fortschreitenden Vergletscherung, und lässt vermuthen, dass auch die Sekularveränderungen der Gletscher, wie es bei der Temperatur und dem Magnetismus der Fall zu sein scheint, gleichfalls als grossartige Oscillationen aufgefasst werden müssen. Die Morainen, an ihren langen oder bogenförmigen Wällen, an der ungeordneten Anhäufung ihrer Bestandtheile, an der eckigen oder gefurchten Beschaffenheit ihrer Trümmer, an der Gruppirung ihrer Felsarten von allen anderen Schuttanhäufungen leicht zu unterscheiden, dienen als zuverlässige Marken, bis wie weit der Gletscher seine stossende Wirkung früher ausgeübt hat. Untersucht man aber von dem Ende eines gegenwärtigen Gletschers abwärts Grund und Wände des Thales, so entdeckt man beinahe immer einzelne, oft mehrere Morainenwälle, manche mit Vegetation und Wald überkleidet, die bis auf stundenweite Entfernung reichen und von älteren, ungleich grösseren Verhältnissen der Eismasse Zeugniss geben. **Venetz**[1] allein hat 34 solcher Fälle aus den Walliser Alpen beschrieben. Einige Beispiele mögen genügen.

1) Vom Trelatêtegletscher im Thal von Mont-Joie (Savoyen) gelangte man (1821) nach 2270 Meter zu den Hütten von Gièta, die zwischen zwei alten Morainen liegen. Noch weiter von dem Dorfe Contamine sind Ueberreste einer dritten sichtbar.

2) Der eine Gletscher der Allée blanche, jetzt nicht in den Thalboden reichend, hat bedeutend entfernt zwei ältere Morainen.

3) Der Trioletgletscher zeigt gegen Courmajeur hin zwei alte Morainen, deren erste 1820 gegen 400, die zweite gegen 2050 Meter entfernt lag.

4) Der Salenazgletscher im Walliser Ferretthal hat jenseits des Dörfchens Plan-des-Fours in einer Entfernung von 2600 Meter eine 32 Meter hohe Moraine vorgeschoben.

5) Mehrere kleinere Gletscher des Bagnesthales sind auf eine Stunde von alten Morainen entfernt, auf denen alte Bäume und Hütten stehen.

6) Der Rossbodengletscher auf dem Simplon lässt unterhalb vier grössere Morainen erkennen, von denen die äusserste 2270 Meter absteht und eine Eisdicke von mehr als 65 Meter voraussetzt.

7) Der Sirwottengletscher, ebenfalls auf dem Simplon, hat in einer Entfernung von einer Stunde vom jetzigen Eise drei deutliche Morainen zurückgelassen.

8) Die Morainen des Osseragletschers im Hermencethal stehen wohl eine halbe Stunde vom Gletscher entfernt, und haben 30 Meter Höhe.

9) Die Tannohütten im Annivierthal befinden sich auf einem alten Gletscherboden mit Morainenspuren in 1900 Meter Entfernung vom jetzigen Gletscher.

10) Die Orte Ried, Bodmen und Halten im Oberwallis liegen auf einer alten Moraine des mächtigen Vieschgletschers, der gegenwärtig um nicht weniger als 3800 Meter zurücksteht.

11) Vom Rhonegletscher abwärts zählt man nicht weniger als sieben deutliche Morainen, die in ungleichen Entfernungen bis 400 Meter hinabreichen[2].

12) Die schöne Moraine bei Kandersteg liegt eine halbe Stunde vom Œschenengletscher, von dem sie vorgeschoben wurde, entfernt.

13) In gleicher Entfernung vom Des-Bois-Gletscher in Chamouny liegt die grosse bewaldete Moraine, die unter dem Namen der darauf gebauten Kapelle, *des Tines*, bekannt ist.

Solche Beispiele lassen sich aus allen Theilen der Hochalpen zahllose anführen.

[1] **Venetz**, Denkschrift, 1833, p. 17.
[2] **Agassiz**, Études, p. 147.

A. M. 22. **Alter der jetzigen Gletscher.** Aus welcher Zeit diese alten Morainen stammen, dafür fehlt es an jedem Maassstabe. Sie scheinen jedenfalls dem Aufenthalte des Menschen in diesen Gegenden, manche wohl der Existenz des Menschen auf Erden vorangegangen zu sein. Das älteste bestimmte Datum, das **Gruner**[1] über den Grindelwaldgletscher gesammelt hat, bezeichnet das Jahr 1540 als ein Minimum der Eisausdehnung; Felsen traten aus dem Eise hervor, die man sich nicht erinnerte gesehen zu haben und die auch später zu den Zeiten stärkster Verminderung nicht wieder erschienen. Aus der jährlichen Bewegung des fliessenden Eises und der Länge des Gletschers lässt sich die Zeit berechnen, welche das am Ende abschmelzende Eis uud die herabrollenden Blöcke nöthig gehabt haben, um von der Firnregion an ihr jetziges Ziel zu gelangen. Rechnet man die Länge des Aargletschers von der untern Firngränze an zu 8000 Meter, und bis zur obern zu 16,000 Meter, die jährliche Bewegung zu 50 Meter, so erhält man 160 und 320 Jahre; für den Des-Bois-Gletscher in ähnlicher Weise für ein Vorrücken von 100 Meter 70 und 140 Jahre. Diese Zahlen geben eine Vorstellung über das Fortbestehen des nämlichen Eises, lehren jedoch nichts über das wahre Alter der Gletscher, deren Gesammtmasse sich zahllose Male wieder erneuert haben kann. **Rendu**[2] hat auf einer freilich sehr unsichern Basis, nämlich auf eine Vergleichung des Kubikinhaltes der Endmoraine mit demjenigen der ihr zum Ursprung dienenden Mittelmoraine als absolutes Maass, ein Alter von 500 Jahren herausgefunden.

Age des glaciers actuels.

A. M. 23. **Erratische Gletscher.** Mit den obengenannten Entfernungen werden indess die Gränzen der Gletscherwirkungen noch nicht erreicht. Gerundete Felsmassen (*Roches moutonnées*), zumal wo krystallinische Gesteine die günstige Veranlassung dazu boten, Polituren und Furchungen fester geschützter Felsflächen, Theile ungeschichteter Morainen, bald an Berghängen sich hinziehend, bald grösseren Bogen angehörend, schwebende Blöcke (*Blocs perchés*) vom Gletscher bei seiner Abschmelzung in den sonderbarsten Lagen und Stellungen zurückgelassen, wenig abgestossene und oft riesenhafte Blöcke, oder hinwieder glatte geritzte Rollsteine, die einen auf, die anderen unter dem Gletscher fortgeschafft, gruppen- und zonenartige Anordnungen gleichartiger Trümmer entfernter, aber bekannter Stammorte u. s. f. sind sämmtlich Merkmale welche dem aufmerksamen Beobachter, unter allen späteren Veränderungen, welche Natur und Menschenhand hervorbringen mochten, die frühere Gegenwart der Gletscher unzweideutig verrathen.

Glaciers erratiques.

A. M. 24. **Obere Grenze der Gletscherspuren.** Im vertikalen Sinne reichen, zufolge den schönen Untersuchungen von **Deser** und **Agassiz**, die gerundeten polirten und gefurchten Flächen bis auf eine bedeutende Höhe von 600 Meter über dem jetzigen Gletscher[4]. Vom Abschwung, in 2800 Meter, senkt sich ihre Gränze am Rothhorn auf 2600, am Zinkenstock auf 2550, am Seidelhorn auf 2450 Meter, und bezeichnet eine ungefähr mit 3 Procent nach dem Aarthal abfallende Linie, über welcher eine auffallende Zertrümmerung und eine auffallende rauhere Gestalt der Felsen beginnt. In horizontaler Richtung lassen sich bestimmte Moränenreste durch alle sowohl nach Norden als nach Süden auslaufenden Alpenthäler herab bis in die Niederungen verfolgen, von Chamouny bis Genf[5], von der Grimsel bis Bern, vom Tödi bis Rapperswyl und Zürich. Man wird so ohne Sprung auf das grossartige *erratische* Phänomen geführt, das in weitem Umgange vom Alpengebirge ausstrahlte und die Blöcke desselben wunderbar unversehrt auf die Berghänge des Jura trug. Von **Venetz**[6] zuerst mit der Bewegung der Gletscher in Verbindung gesetzt, rief dasselbe die wichtigen Werke von **Charpentier** und **Agassiz** hervor und wurde

Limites supérieures des anciens glaciers.

[1] **Gruner**, Die Eisgebirge etc.
[2] **Rendu**, Théorie, p. 419.
[3] **Agassiz**, Système, p. 585, 588. **Deser**, Excursions, Biblioth. univ., mars et avril 1841, p. 93.
[4] **Martins**, Actes de la Société helvét., 1845, p. 86.
[5] **Venetz**, **Charpentier**, Essai, p. 243.

überhaupt die Veranlassung der gründlicheren Untersuchungen über die Gletschererscheinung. Allein es gehört die Darstellung der erratischen Zeit, die jedenfalls eine der ersten, der grossartigsten und wunderbarsten Epochen der *heutigen* Schöpfung bildet, nicht in den Bereich des gegenwärtigen Aufsatzes, und es genügt daher, das verknüpfende Band der Gegenwart mit jener fernen Vergangenheit mit wenigen Worten angedeutet zu haben.

XII. Die Verbreitung der Gletscher.

(Glaciers de contrées diverses.)

Introduction.

A. M. 25. **Vorwort.** Die bisherige Schilderung der Gletscher und ihrer Eigenthümlichkeiten wurde der *Alpenwelt* entnommen. In der That stellt sich nirgends auf dem europäischen Continente die Gletschererscheinung vollständiger, grossartiger und der Beobachtung zugänglicher dar, als in dem mächtigen Zwischengebirge, das die Scheidemauer des mittlern und südlichen Europa's bildet. Nirgends sind die Bedingungen zur Erzeugung und Erhaltung der Gletscher, ein zusammenhängend in die Schneeregion reichendes Relief, eine tiefliegende von Thälern durchschnittene Basis, endlich ein feuchtes an Niederschlägen reiches Klima, in so bestimmter und ausgedehnter Weise ausgeprägt. Aber ein ausschliessliches Eigenthum der Alpen, wie etwa behauptet worden, ist die Gletschererscheinung nicht, denn sie findet sich, nach klimatischen und orographischen Verhältnissen modifizirt, sowohl in nördlichen als südlichen Gebirgen wieder; und vollends, wenn man sich nach den anderen Continenten umsieht, tritt sie als ein allgemeines physikalisch-geographisches Moment allenthalben auf, wo für den stabilen Gang der Natur ein meteorologisches Ausgleichungsmittel zwischen der Hoch- und Tiefregion erforderlich ist. Einige Worte über die Gletschererscheinung anderer Länder werden diesen Ausspruch rechtfertigen.

Glaciers des Pyrénées

A. M. 26. **Pyrenäengletscher.** Im westlichen Europa, nachdem sich die Alpenkette südlich gewendet, bilden die *Pyrenäen* die Hauptscheide der mittleren und südlichen Länder. Zwar weicht die Höhe der Schneegränze nicht bedeutend von derjenigen in den Alpen ab, — auf der Nordseite steigt sie nach **Ramond**[1] auf 2728 Meter, statt 2708 Meter, auf der Südseite etwa 700 Meter höher; — dagegen aber erhebt sich das Gebirge massenhaft nicht so hoch und steigt, statt mit weiten Kesseln und Mulden, nur mit höheren Gipfeln und einzelnen Kämmen in die Region, in welcher die jährlichen Niederschläge nicht mehr verschwinden. Aus der Ferne erblickt das Auge kein durch eine gerade Linie abgegränztes Schneegebiet, sondern nur einzelne unzusammenhängende weisse Partieen, die den felsigen Gebirgsumriss unterbrechen, und auf der Südseite Ende Sommers beinahe vollständig verschwinden. **Charpentier**[2] besonders hat die Eigenthümlichkeiten der Pyrenäengletscher im Gegensatz zu den alpinischen näher hervorgehoben. Etwas ausgedehnter finden sich die Gletscher nur in dem höchsten Theile des Gebirges zwischen den Thälern der Garonne und dem val d'Ossan, aber immer nur an den nach N. gekehrten oder im Schutze anderer Berge liegenden Abhängen. Da bildet die wenig entwickelte Eismasse, den Kämmen folgend, eine ungleich herabreichende Bekleidung des Abhanges, die nach der Breite, d. h. im horizontalen Sinne, eine oft bedeutende nach der Länge hingegen, im Sinne des Abfalles, eine weit geringere Erstreckung zeigt[3]. Zahlreiche transversale Spalten, oft zu mächtigen Schründen anwachsend und von dem ungleichen Herabsteigen der Eismassen herrührend, folgen gleichfalls

[1] **Ramond**, Annales de chimie, t. II, p. 192. **Humboldt**, Central-Asien, t. II, p. 206.
[2] **Charpentier**, Essai sur la constitution géogn. des Pyrénées. Paris 1823.
[3] **Charpentier**, Essai, p. 54.

der Haupterstreckung und machen die oft steilen Eisabhänge vollends unwegsam. Die Spalten im Sinne der Bewegung hingegen sind seltener und gewinnen allmählich das Ansehen blosser Schneeschluchten. So erscheinen denn die Pyrenäengletscher nicht als die vorgeschobenen Ausläufer einer ausgedehnten Schnee- und Eisbedekkung des Gebirges, sondern als eine zusammenhängende Reihe secundärer Hängegletscher. Schwächer genährt, weniger ausgebildet und stärkeren auflösenden Einwirkungen ausgesetzt als in den Alpen, reichen sie nicht so tief, nirgends aus dem rauhen Gebirge bis in die bebauten und bewohnten Thalgründe hinab.

Von den sechs wichtigsten Gletschern der Pyrenäen[1] liegen zwei auf spanischem Boden, darunter der grosse Maladettagletscher, der eine Breitenerstreckung von 11,700 Meter hat und bis 2286 Meter, d. h. bis 487 Meter über die Sohle des Val d'Essere, herabreicht. Unter den vier französischen sind der Gletscher de Crabioules und von Vignemale die mächtigsten. Am weitesten vom Gebirge entfernt liegt der Gletscher de Néouville. Der freistehende Pic du-Midi de Bigorre, seiner Höhe von 2312 Meter ungeachtet, bleibt frei von ewigem Schnee.

A. M. 27. **Gletscher in Spanien.** Die übrigen Gebirge der iberischen Halbinsel, obgleich mehrere derselben, vornehmlich im mittlern und südlichen Theile des Landes, ziemlich weit in die Höhe des ewigen Schnee's emporragen, entwickeln, durch ein noch stärkeres Vorwalten derselben Ursachen, keine Gletscher mehr. Selbst die Sierra Nevada, deren Schneegränze auf dem Nordabfall in 2760 Meter sich hinzieht, während der Gipfel des Cerro de Mulahacen 3470 Meter erreicht, bleibt davon frei. Einzig aus der Sierra de Gredos[2] deren Gipfel auf 3000 Meter ansteigen, wird ein kleiner Gletscher genannt. Glaciers en Espagne.

A. M. 28. **Gletscher Kleinasiens und des Caucasus.** Geht man zu den zahlreichen Gebirgssystemen über, welche den breiten mittlern Gürtel des asiatischen Continentes durchziehen, so scheinen, allen Berichten zufolge, Gletscher keineswegs in dem Umfange vorzukommen, wie man es nach der Höhe und geographischen Breite der Gebirge erwarten sollte. Von Kleinasien beginnend, haben Argæus und Ararat[3] eine Höhe von 4023 und 5115 Meter, die scharfgezeichnete Schneelinie liegt an ihnen in 3262 und 4318 Meter; dennoch spricht **Parrot**[4] an letzterm nur von Schneestreifen, die bis 3800 Meter hinabreichen, aber nicht von Gletschern. Einerseits fehlen die hohen der Schneeanhäufung günstigen Bergkessel; anderseits bewirkt die Trockenheit der Luft eine solche Verminderung der Niederschläge, die Sonnenhitze eine solche Vermehrung der Abschmelzung, dass der gefallene Schnee verschwindet ohne vollständig zu vereisen. Ähnliche Verhältnisse scheinen zum Theil noch für den Caucasus zu gelten[5], dessen höchste Gipfel, der Elbrus (5636 Meter) und Kasbek (5037 Meter) die in 3200 und 3300 Meter hinlaufende Schneelinie um 2000 Meter überragen. **Kolenati**[6], bei seiner von Osten ausgeführten Besteigung des Kasbek, traf auf mehrere vom Schneegipfel des Berges durch Schluchten und Buchten des Abhanges herabsteigende Firn- und Gletschermassen, die offenbar alle zu den Hängegletschern zweiter Ordnung gehören. Der Tschoharigletscher und die höher liegenden Zmindagletscher, unten von hohen Schuttwällen begränzt und Steintrümmer tragend, fliessen nach SO., der nur unten vergletscherte, höher aus geschichtetem Firnschnee gebildete Desdarokigletscher nach NO. in eine Glaciers de l'Asie-Mineure et du Caucase.

[1] Diese Gletscher sind: 1) der Maladettagletscher, oben im Esserathal; 2) der Gletscher von Cabrioules, im Hintergrunde der kleinen vallée de Lys; 3) der Gletscher des Mont-Perdu im Grunde der vallée de Béousse (Spanien); 4) der Gletscher de la Brèche-de-Roland, im Hintergrund des Barégesthales; 5) der Gletscher von Vignemale, oben im val d'Ossone; 6) Gletscher von Néouvielle zwischen dem val de Baréges und der vallée d'Aure. **Charpentier**, Essai, 55-58.

[2] Recueil de voyages de la Société géographique, 1830, t. VIII.

[3] **Humboldt**, Central-Asien, t. II, p. 205.

[4] **Parrot**, Reise zum Ararat, p. 187.

[5] **Humboldt**, Annuaire de chimie, t. XIV, p. 23.

[6] **Kolenati**, Bullet. de l'Acad. de Saint-Pétersbourg, 1844, t. II, p. 260; 1845, t. IV, p. 168.

tiefe Schlucht, durch die er zeitweise tobend bis zum Terek hinabstürzt. **Kolenati** beobachtete unten erweiterte Firnschründe von 4 bis 5 Meter Tiefe, ächte Gletscherspalten von 19 Meter, endlich einen Bergschrund von 64 Meter Tiefe. Seine Beschreibung ist ganz geeignet, den Maassstab zu geben, bis auf welche Stufe im Caucasus die Randvergletscherung an hohen Bergpyramiden gelangen kann. Die Eishöhlen, deren **Dubois** erwähnt [1], sind offenbar eine andere Erscheinung, verwandt mit den Eisgrotten des Jura.

Glaciers de l'Asie centrale.

A. M. 29. **Inner-Asien.** Das gleiche Zurücktreten der Gletscher scheint in noch höherm Grade den Gebirgen eigen, welche die Hochländer der Tatarei, Bucharei und Mongolei begränzen und durchsetzen. Von keinem der freilich nicht zahlreichen Reisenden geschieht der Gletscher Erwähnung. Die Luft über diesen weiten und kahlen, tief im Innern des grössten Continentes liegenden Steppen und Wüsten erreicht einen ausserordentlichen Grad von Trockenheit, wodurch die festen Niederschläge der grossen Winterkälte ungeachtet sich auf ein Minimum reduziren; zugleich wirken die heftige Wärmestrahlung des Bodens und die heissen Winde des Sommers mit ausnehmender Stärke zur Wiederzerstörung derselben. Beides zusammen drängt die Schneegränze ungewöhnlich in die Höhe und vermindert die Möglichkeiten der Gletscherbildung. Selbst der Altai und die Quellgebirge des südlichen Sibiriens scheinen die hohe Trockenheit des innern Asiens zu theilen und grösserer Gletscher zu entbehren.

Limite des neiges dans l'Himalaya.

A. M. 30. **Schneegrænze am Himalaja.** Um so merkwürdiger sind die Verhältnisse der ausgedehnten Gebirgssysteme, welche das innere von dem südlichen Asien trennen. Was **Humboldt** mit klarem Blicke aus einigen Messungen und Reiseberichten gefolgert [2], dass nämlich die Schneelinie auf dem Südabfall des Himalaja bedeutend tiefer liege als auf der Seite von Tibet, haben die neueren Beobachtungen von Hutton, Strachey, Cunningham u. s. f. vollkommen bestätigt, wenn auch die Zahlen je nach der Gegend etwas abweichen. An jeder einzelnen der parallel laufenden Ketten findet sich allerdings der ewige Schnee auf der Nordseite tiefer als auf der Südseite [3], indem der Einfluss der Orientirung, bei ungefährer Gleichheit der übrigen Verhältnisse, wie begreiflich, vorwaltet; allein mit der Gesammterhebung des nördlichen Indiens steigt auch von einer Kette zur andern die Höhe der Schneelinie und erreicht ihr absolutes Maximum, ungeachtet der kleinern relativen Erhebung über dem Boden der Steppen, an den Gebirgen Tibets. Auf der Reihe der hohen Gipfel, der Hauptmasse des Gebirges nach Süden vorliegend, nimmt **Cunningham** (1849) als Resultat aller zuverlässigen Messungen über den mittlern Himalaja die Gränze des ewigen Schnee's zu 3372 Meter für die Nordseite und 3657 Meter für die Südseite an; auf dem tibetanischen Abfall der Hauptmasse hingegen zu 5519 Meter und 6096 Meter. Jedenfalls trifft man von dem mit Steppen und Hügeln bedeckten Tibet aus den bleibenden Schnee 2000 bis 2500 Meter höher, als wenn man von dem fruchtbaren indischen Südabfall ansteigt, eine Anomalie, welche theils von der zunehmenden Trockenheit und der Verminderung der Niederschläge herrührt, wenn man sich aus dem Bereiche der feuchten Monsoons [4], und der grössern Vegetation entfernt, theils von der intensiven Sommerhitze und starken Radiation der Steppenflächen.

Glaciers de l'Himalaya - Cashemir.

A. M. 31. **Gletscher im Himalaja von Cashemir.** Eigentliche Gletscher zweiter Ordnung hat schon **Jacquemont** [5] nicht allein aus den nördlichen, selbst aus der

[1] **Dubois** nennt solche bei Khotévi und Ratcha, bei Tshartyrdagh, Karabi-Yaila, Chaltankaia. Voyages, t. II, p. 580; t. V, p. 240, 440; t. VI, p. 51.

[2] **Humboldt**, Sur la limite inférieure des neiges etc. Ann. de chimie, 1820, t. XIV, p. 15 et suiv.

[3] **Cunningham**, Edinb. n. phil. Rew., t. XLVIII, 1850, p. 243. Journ. of the As. Soc. of Beng. N. Ser., t. XXXI, 1849, p. 694.

[4] **Thomson**, Edinb. n. ph. Journ., octobre 1851; avril 1852, p. 311.

[5] **Jacquemont**, Voyages, t. II, p. 298.

südlichen Kette des Cashemir-Himalaja beschrieben. Durch Schneestürze häuft sich das Material in Schluchten und Thälchen, die unter die in 5000 Meter liegende Schneelinie herabsteigen. Die Masse schmilzt und durchtränkt sich während 7 bis 8 Monaten und gefriert dann während des ziemlich kalten Continentalwinters zu einem zusammenhängenden, kleine Luftblasen enthaltenden Eise. Bewegung und Seitenmoränen scheinen diesen kleinen Gletschern zu fehlen; dagegen bedecken sie sich mit Trümmern und Erde, was zur Erhaltung des Eises beiträgt, und tragen dann wohl eine auf dem feuchten Grunde üppig sich entwickelnde Pflanzendecke.

A. M. 32. **Gletscher im Kumaon und Gurhwal-Himalaja.** In dem von **Strachey**[1] untersuchten Theil des Gebirges, dem Kumaon und Gurhwal-Himalaja, bildet der bleibende Schnee einen 56 Kilometer breiten Gürtel, der nur auf wenigen Punkten unterbrochen ist. Sowohl an dem nördlichen, als an dem südlichen Abfall ziehen sich zahlreiche Gletscher in die Thäler hinab. Zwei derselben, in der Nähe des 7600 Meter hohen Nanda-Newi gelegen, beide nach Süden abfliessend, sind der Gegenstand genauer Untersuchungen geworden. Der eine, der Kuphinie, reicht bis 3444 Meter, der andere, der Pindurgletscher, bis 3657 Meter herab, der erste also um 1128 Meter, der zweite um 914 Meter unter die Schneelinie, welche **Strachey** in dieser Gegend auf 4571 Meter annimmt. Der Kuphiniegletscher z. B. entsteht aus zwei von NW. und O. kommenden Zuflüssen, von denen der eine mit Gletscherbrüchen herabsteigt, der andere selbst wieder aus zwei Armen zusammengesetzt ist. Nach ihrer Vereinigung ziehen sie sich als eine lange Gletscherzunge mit einer Neigung von 7° 1/2 durch ein grasiges und felsiges Thal. Die beiden Seitenmoränen und die aus der Vereinigung der beiden Zuflüsse entstandene Mittelmoraine werden immer mächtiger und verhüllen zuletzt ganz das Eis. Ein Gletscherbach rauscht aus der Terminalhöhle, ein anderer folgt ausserhalb der einen, mächtigern Seitenmoraine. Die starke Abschmelzung beurkundete sich durch zahlreiche Wasserrinnen und Wasserwannen, unvollkommene Gletschertische, endlich durch die schon im Mai etwas eingesunkene Gestalt der Eismasse, die überdiess von den Seiten schief aufwärts und am Ende radial von Spalten durchsetzt war. Man erkannte gleichfalls die Struktur aus wechselnden Bändern von weissem und blauem Eise, die von der Mitte nach der Seite und von oben nach unten hin sich immer flacher legte. Zuletzt bestimmte **Strachey** im Mai 1845 als Mittel von 5 Stationen auf der Breite des Gletschers die tägliche Bewegung und fand:

Glacier de Kumaon et Guhrwal-Himalaya.

Unterer Theil der Moraine 121mm,9, Mitte 338mm,7
Oberer Theil » 134mm,6, » 269mm,2

eine Bewegung, deren Stärke mit derjenigen der grösseren Schweizergletscher in Einklang steht. An der nämlichen Stelle war das Vorrücken an verschiedenen ungleich warmen Tagen:

bei 6°,1 C., täglich 302mm,2
bei 3°,3 C., » 223mm,5

also grösser an wärmeren, kleiner an kälteren Tagen. Der Fels des Gletscherbettes war von der Verschiebung abgenutzt und geritzt. Alle diese Erscheinungen sind eine so vollkommene Wiederholung dessen, was man in den Alpen beobachtet, dass man die Beschreibung fast wörtlich auf mehrere Schweizergletscher anwenden könnte. Und ähnlich scheint es sich mit den zahlreichen Gletschern des östlichen Sikkim und des westlichen Ladag-Himalaja zu verhalten, von deren mächtigen Moränen und bedeutenden Schwankungen in den Berichten von **Hooker**[2] und **Thomson**[3] Erwähnung geschieht.

[1] **Strachey**, Journ. of the As. Soc. of Beng. N. Ser., t. VIII, p. 794. Berghaus, Geogr. Jahrb., t. II, p. 34.
[2] **J. D. Hooker**, Geogr. Jahrb., 1850, p. 1.
[3] **Thomson**, Geogr. Jahrb., 1850, p. 63.

Montagnes du Nouveau-Monde. Amérique.

A. M. 33. **Die Gebirge der neuen Welt.** Mehr gegen den Æquator scheint, in der *neuen Welt* wenigstens, nach **Humboldt** und **Boussingault**, die Bildung von Gletschern nur selten möglich[1]. Obgleich zahlreiche Gipfel in den Cordilleren von Mexico, von Neu-Granada, von Quito und Peru bis auf 4500 und 4800 Meter hinab mit ewigem Schnee belegt sind[2], vermag sich derselbe doch nicht massenhaft zu sammeln und in Bewegung zu setzen. Hohe Bergpyramiden, deren Zwischenjoche die Schneegränze wenig oder nicht übersteigen und von allen Seiten den auflösenden Agentien ausgesetzt sind, erweisen sich auch in der gemässigten Zone als ungeeignet, andere als kleine Gletscher zweiter Ordnung hervorzubringen. Dazu kommt die Geringfügigkeit der Niederschläge in einer Höhe, welche die feuchten Seewinde überragt und die geringe Vereisung unter einem regelmässigen Klima wie das der Tropen, dem die thermischen Gegensätze der Jahreszeiten, die starken Wechsel von Hitze und eingreifender Kälte grossentheils abgehen[3]. Der Schnee verbleibt und erschöpft sich auf der Stufe des Firnes, ohne zu festem Gletschereise zu werden. Immerhin scheinen diese Umstände nicht so absolut hindernd zu wirken wie die heisse Trockenheit der asiatischen Centralländer. In der That sind in neuerer Zeit, der frühern Meinung entgegen, selbst unter den Tropen einzelne sekundäre Gletscher entdeckt worden. Es beschreibt z. B. **Acosta**[4] in der unter 11° nördlicher Breite liegenden, der Feuchtigkeit des caraibischen Meeres ausgesetzten Nevada de Santa-Martha einen wirklichen Gletscher, der von dem 5500 Meter hohen Gipfelpunkte unter die in 4687 Meter liegende Schneegränze herabsteigt und in seinen Spalten, seinen getragenen Blöcken, seiner geritzten Unterlage, seinen älteren Morainen die bestimmten Beweise einer regelmässigen Bewegung aufweist.

Dem *nördlichen Amerika* fehlen bis zu grösseren Breiten sehr hohe massenhafte Gebirge zur Entwicklung der Gletschererscheinung. Selbst aus den Rocky-Mountains, an denen die Schneegränze in 3800 Meter Höhe[5] hinläuft, hat man keine Berichte. Man muss sich wieder nach Europa wenden, will man die Abstufung des Gletscherphänomens von der gemässigten nach der kalten Zone verfolgen.

Champs de neiges en Norwége.

A. M. 34. **Die Schneefelder Norwegens.** Die *skandinavische Halbinsel*, in vielen anderen Beziehungen wichtig für die physikalische Erdkunde, hat durch die Schilderungen von **Leop. v. Buch**[6], von **Wahlenberg**[7] und **Naumann**[8] gleichfalls mit Rücksicht auf ihre Eisfelder und Gletscher Bedeutung erhalten. Weite Strecken des norwegischen Hochlandes, das nach der Nordsee so wunderbar in Scheeren zerrissen und zerschnitten ist, erheben sich in die unter diesen Breiten weiter hinabsteigende Region des ewigen Schnees. Von dem südlichen nach dem nördlichen Norwegen senkt sich die Schneegränze, erst langsam, dann schneller von 1559 Meter auf 712 Meter, ohne selbst am Nordcap den Meeresspiegel zu erreichen. Zugleich steigt sie von der norwegischen Küste nach dem Innern des Landes und nach Schweden hin um 100 bis 150 Meter, auffallender Weise entgegen dem, was die abnehmende Jahrestemperatur der Luft erwarten liesse. **Leop. v. Buch**[9] hat den

[1] **Humboldt**, Ann. der Chimie, t. XIV, p. 33, 40.

[2] **Humboldt** unterscheidet vom Æquator in den nördlichen Anden folgende in die Schneeregion ragende Berggruppen: die der Provinz Los Pastos (0° 50′ N. Br.), der Vulcan von Popayan (2° 46′), des Passes von Quindiu (4° 35′), der Sierra Merida (7° 58′), der Sierra de Santa-Martha (10° 35′); in den südlichen Anden, nach der Riesengruppe von Quito, diejenige der Provinz Guamachuco (7° 50′ s. Br.), des Gebirgsknotens von Parco und Huanuco (10° 50′), derjenigen von Cuzco (13° 50′) und von Porco (18° 45′), endlich von Chili.

[3] **E. de Beaumont**, Ann. des sciences géolog., par Riv., 1842.

[4] **Acosta**, Bullet. de la Société géolog. de France, t. IX, 1852, p. 396.

[5] **Mahlmann**, Humboldt Central-Asien, t. II, p. 207.

[6] **L. v. Buch**, Ueber die Grenzen des ewigen Schnees im Norden. Gilb. Annal. 1812, t. XLI, p. 5.

[7] **G. Wahlenberg**, Bericht über Messungen und Beobachtungen zur Bestimmung der Höhe und Temperatur der Lappl. Alpen, übersetzt von J. F. L. Hausmann. Göttingen 1812.

[8] **Naumann**, Zur Kenntniss von Norwegen, 1824. **Leonhard**, Taschenb., 1833, p. 129.

[9] **L. v. Buch**, Gilb. Annal., t. XL, p. 27 et suiv.

Grund dieses scheinbaren Widerspruches in den reichlichen Niederschlägen und den beständigen Nebeln gefunden, welche die feuchte Luft der Nordsee an der kalten Hochfläche der Küste ausscheidet und wodurch die Schneemenge vermehrt, die auflösende Wirkung der Sonne hingegen vermindert wird. So erklärt sich auch, dass die vier bedeutendsten, mehrere Quadratmeilen umfassenden Schneefelder — vom Normannen *Fonde* genannt — der Küste und nicht dem Innern des Kiölengebirges angehören. Es sind der Folge- und der Justedals-Fond in den Æmtern Berghuus, unter 60° und 61° der Breite, die mit dem Sulitelma nördlich zusammenhängenden Schneeberge, unter 67° und 68°, endlich der zu Finnmarken gehörende Jöckullfieldt [1] über dem gleichnamigen Fiord.

Alle diese Schneefelder theilen den nämlichen Charakter. Von jenen hohen Bergkesseln, welche in den Alpen als grosse Sammler des Schnee's und dem Gletscher als Wurzel dienen, ist hier nicht die Rede; eine gleichförmige, ununterbrochene Schneedecke, aus der nur einzelne dunkle Klippen und höhere Gipfel emportauchen, überdeckt auf unbekannte Tiefen alle Ungleichheiten des Hochlandes und gleicht sie zu einer kuppelartig gerundeten oder grosswellig abfallenden Fläche aus. Unter einer dünnen Eisrinde, dem Produkt der täglichen Abschmelzung und des nächtlichen Gefrierens, beginnt lagenweise geordnet eine aus Eiskörnern locker konglomerirte Masse, deren Dichte nach der Tiefe unter dem wachsenden Druck zunimmt [2]. Gletschereis trifft man auf den Hochflächen nirgends, nirgends zackige Eisformen, nirgends Trümmer, höchst selten nur einzelne Risse; alles erinnert an die Einförmigkeit der weiten Firnmulden, deren Oberfläche sich jährlich bleibend erneuert und daher nur geringe Spuren der Bewegung zeigt. Erst an den Rändern des Hochlandes, wo die mächtige Schneedecke entweder an hohen Felsabstürzen abbricht, oder auf steilere Abhänge gelangend sich vielfach zerklüftet, oder endlich in zahllose Schluchten und Thäler ausläuft, tritt unter dem Firne das dichte Eis hervor [3], und entwickelt dann alle Erscheinungen der eigentlichen Gletscher, der Bräer der Norweger.

A. M. 35. **Justedals Eisberge.** Von den norwegischen Gletschern kommen keine denen gleich, welche von Justedalens hohen Eisbergen (bis 1950 Meter) in die tiefen Thalrisse hinabreichen und durch den Gegensatz ihres blauschimmernden Eises mit den dunkeln Felswänden und dem Grün des Thalgrundes wunderbar abstechen [4]. Der Lodalgletscher geht bis auf 577 Meter, der Nygaardgletscher bis 340 Meter hinab. So wenig die Kenntniss der Gletscher zu **Naumanns** Zeit in mancher Hinsicht noch vorgeschritten war, erkennt man doch in seinen Schilderungen die wesentlichen Züge der Alpengletscher. Das ungleiche Ansehen der Gletscher, abhängig von ihrer Bewegung über einem sanftern oder steilern Boden, die durch die Gestalt des Grundes vorgeschriebene Zerklüftung nach Seiten- und Querspalten, die mannigfachen Wirkungen der Abschmelzung (Einsinken kleiner Gegenstände, Erhebung von Schuttkegeln, Wasserwannen, Mühlen, ausgewaschene Furchen und Rinnen), die Anhäufung von Trümmern in lange Rand-, auf dem Eise herabsteigende Mittel- und vorgeschobene Endmoränen, die Abnutzung und Kahlheit der vom Gletscher zurückgelassenen Felsen u. s. f., alle diese Eigenthümlichkeiten werden gelegentlich bei dem einen oder andern jener Gletscher [5] genannt und sie enthalten auch ohne bestimmte Messungen den genügenden Beweis, dass auch hier das Eis in einer steten theils fliessenden, theils gleitenden Bewegung begriffen sei. Glaciers du Justedal.

A. M. 36. **Die Gletscher des Sulitelma.** In einigen Punkten noch einlässlicher Glaciers du Sulitelma.

[1] **L. v. Buch**, Gilb. Annal., t. XLI, p. 28.
[2] **Naumann**, Leonh. Taschenb., 1823, t. XVII, p. 136.
[3] **L. v. Buch**, Gilb. Annal., t. XLI, p. 47.
[4] **Naumann**, Beiträge, t. II, p. 172-244. **L. v. Buch**, Gilb. Annal., t. XLI, p. 21.
[5] **Naumann** nennt besonders den Berset-, den Nygaard-, den Biörnesteg-, den Lodal-, endlich den Frangedal-Brae.

ist der ältere Bericht **Wahlenbergs** [1], über die Schnee- und Eisfelder an und zunächst dem Sulitelma, der 1730 Meter Höhe hat, und von welchem zahlreiche Gletscher, von den Lappen Jegna genannt, in das Thalland niedersteigen [2]. Bauchig in einander greifende und abfallende Flächen, an denen die Ungleichheiten des Grundes nur durch sanfte Einsenkungen oder Brüche erkannt werden, umschliessen die höher emporragenden steileren Gipfel. Dem obern Rande der Anhäufung folgen ungeheure Transversalklüfte, welche, der Firnluft analog, die obere Gränze der massenhaften Bewegung andeuten. **Wahlenberg** erörtert namentlich zwei Punkte genauer: erstens die Umwandlung des pulverigen beweglichen Schnees durch Druck und Wasseraufsaugung, in den höheren Regionen in festen körnigen Schnee (Firn), in den unteren in dichtes, sich körnig lösendes undurchsichtiges Gletschereis, das aller Schichtung ermangelt; zweitens dann die Entstehung der Spalten und Brüche durch ein massenhaftes Gleiten oder *Kriechen* des Gletschers über convexe Stellen der Abhänge, wobei die übergestürzten Quadern, die Pyramiden und Zacken der Brüche veranlassen. Er spricht gleichfalls von der Aufwühlung und Erweichung der Moränen, von der steten Trübung der Gletscherbäche u. s. f., kurz man sieht, dass zu **Wahlenberg's** Zeit (1807) die Kenntniss der nordischen Gletscher eben so weit, wenn nicht weiter, als diejenige der Alpengletscher gediehen war. Freilich die gegenseitige Beweglichkeit der Theile, eines der schönsten Ergebnisse der neueren Untersuchungen, kannte er so wenig als die übrigen älteren Forscher, zumal diese Erscheinung in den weiten Eisbedeckungen weniger augenfällig als in einzelnen langen Gletscherzungen hervortreten musste.

Glaciers du Nord.

A. M. 87. **Das Gleichgewicht der nordischen Eismassen.** Eine interessante Frage knüpft sich an die Verhältnisse der norwegischen und überhaupt der nordischen Gletscher, ob sie nämlich genügen, das Gleichgewicht zwischen den höher fallenden Niederschlägen und der tiefern Abschmelzung herzustellen? Wenn man die Ausdehnung und die oft flache Gestalt der oberen Firnflächen mit der verhältnissmässigen Geringfügigkeit des am Rande erfolgenden Abflusses durch Gletscher und Eisstürze zusammenstellt, so möchte man wirklich mit **Naumann** [3] an ein langsames Wachsen der Schneefelder, an eine noch jetzt fortschreitende Erhöhung der unbekannt tiefen Firnmasse glauben. Es müsste diess, da die Erhöhung des Firnes auf den abfliessenden Gletscher zurückwirkt, eine Vermehrung seiner Mächtigkeit und damit auch seiner Ausdehnung zur Folge haben. Freilich hat **Naumann** 1822 die Gletscher von Nygaard und Biörnesteg [4] von ihren letzten Moränen um 410 und 1180 Meter zurückgewichen gefunden, nichts desto weniger scheint in den letzten Jahrhunderten eine bedeutende Vermehrung stattgefunden zu haben; in zehn Jahren allein soll der Nygaardgletscher um 195 Meter gewachsen sein. **Naumann** und **Leop. v. Buch** führen amtlich beglaubigte Fälle von Hütten und Feldern an, die von den vorrückenden Eismassen auf immer verschlungen wurden. Indess genügen Thatsachen, die sich nur auf einzelne Abflüsse beziehen, zur Beantwortung der Frage nicht, und es bedürfte dazu fortgesetzter genauer Messungen über die jährliche Erhöhung der Schneefelder und die Kleinheit ihrer Bewegung. Dass auch die hochliegenden Firnmassen der nördlichen Schneefelder in steter Bewegung begriffen sind, beweisen sowohl die Eismassen, welche von dem hohen Jökulfield mit Gewalt und in Menge in das wildbewegte Meer hinabstürzen, dass dieses weit auf das Ufer schlägt [5], als die von **Wahlenberg** am hohen Sulitelma beobachteten Firnschründe. Solcher aus der Bewegung entstehenden Risse und Klüfte würden ohne Zweifel weit mehrere gefunden, wäre die etwas lockere Firn-

[1] **G. Wahlenberg**, Bericht, p. 15 et suiv.
[2] Der Sulitelma-, der Sala-, der Tulpa-, der Alma jaloc-Jegna.
[3] **Naumann**, Leonh. Taschenb., 1823, p. 139.
[4] **Naumann**, Leonh. Taschenb., 1823, p. 164.
[5] **L. v. Buch**, Gilb. Annal., 1852, t. XLI, p. 28.

masse nicht des Nachgebens fähig und würde ihre Oberfläche nicht jährlich durch eine alles verhüllende Schneelage erneuert. Die Natur scheint auch hier immer mehr nach einem Gleichgewichtszustande hinzustreben, hat sie ihn im Laufe der Jahrtausende auch noch nicht vollständig erreicht. Das Mittel dazu liegt aber vorzüglich in dem Einfluss der Masse auf die Bewegung. Wo der Abhang zu schwach ist, wächst die stagnirende Masse allmählich an, bis am Ende die vermehrte Bewegung genügend wird, die jährliche Vermehrung zu compensiren. Zudem bedarf es wegen der definitiven Reduktion der jährlichen Schneeschicht auf eine Eisschicht von wenigen Zollen hiefür keiner bedeutenden Bewegung, einer um so kleinern, als der Querschnitt der bewegten Massen grösser ist.

A. M. 38. **Die Gletscher auf Island.** Mit dem gleichen Charakter wie in Norwegen bedeckt auf Island unter denselben geographischen Breiten eine zusammenhängende Schnee- und Firndecke die höheren Theile der Insel. Die vollständigste Beschreibung dieser Schneegefilde verdankt man **Sartorius v. Waltershausen**[1], der sie kurzweg Gletscher, isländisch *Jökull*, nennt. Sie haben über der Schneelinie, die sich immer noch auf 1300 Meter Höhe hält, eine Ausdehnung von 54 Quadratkilometer und senden unterhalb dieser Linie eigentliche Gletscher aus, von denen mehrere, wie selbst auf der Südküste der Fall-Jökull, den Küstenverkehr unterbrechend, bis an das Meer vordringen. Die ausgedehntesten Schnee- und Eisfelder, der Klofa- und Vatna-Jökull, nehmen den Südosten, die gleichfalls sehr bedeutenden Lange- und Hof-Jökull das innere Hochland der Insel ein. Bei Gelegenheit des Arnarfells-Jökull, der zum östlichen Theil des Hof-Jökull gehört, spricht **Sartorius**[2] von den tiefblauen Spalten, welche die nie getrübte Firndecke durchsetzen, von der vorzüglich im Sommer stattfindenden Bewegung der Gletscher, von der Neigung der Eisfläche, die im Mittel gegen 10° beträgt, von den am Ende der Eiszunge sichtbaren Strukturlinien, von den steileren Seiten- und Terminalabfällen des Gletschers, von den Seiten- und Endmoränen, endlich von der Politur der Felsen. Es sind immer dieselben Erscheinungen, welche auch den Firn und Gletscher der Alpen charakterisiren, nur dass je weiter nach Norden, desto mehr der Einfluss der Schmelzung und Durchtränkung auf die Gestalt der Masse, die Vereisung und die Bewegung neben den einfacheren Wirkungen des Druckes aus der Schwere zurücktreten. Glaciers d'Islande.

A. M. 39. **Die Eisberge der Polargegenden.** Von Norwegen und Island noch weiter nach dem Pole vordringend, sinkt endlich die Schneegränze auf den Meeresspiegel herab, und das Gletscherphänomen erreicht zwischen einer allgemeinen Schnee- und Eisbedeckung sein letztes Stadium. Von den englischen Reisenden nach den Polargegenden, **Parry, Ross, Scoresby, Franklin** u. s. f., wird der Unterschied von Firn und Eis nicht mehr gemacht. In der That scheint das blaue, von Wasser durchzogene Eis zu fehlen, und, neben wahrem Wassereis eine vornehmlich durch Druck und Alter verdichtete, weisse, undurchsichtige Masse die oberflächlich und nach der Höhe hin in Firn- und Pulverschnee übergeht, vorzuwalten[3]. Merkwürdig aber muss es erscheinen, in Mitte der allgemeinen Schnee- und Firnbekleidung, welche nur von einzelnen Klippen und Felsstufen unterbrochen, kaum von einigen Geschöpfen belebt wird, überhaupt ein Bild vollkommenster Erstarrung darstellt, doch wieder mächtige Eismassen zu treffen, die, gehäuft und verdichtet, in den Einsenkungen des Landes, in steter fortschreitender Bewegung begriffen sind. **Melville** an dem Westende von Nordamerika, **Ross** und **Scoresby** in der Baffinsbay, **Martins** von Spitzbergen, führen zahlreiche Beispiele an, dass eben aus den Buchten des Landes, entsprechend den Thalöffnungen des Bodenreliefs, feste, an den Seiten steil abfallende, an der Wurzel mit dem Eise des Glaciers polaires.

[1] **Sart. v. Waltershausen**, Edinb. n. phil. Journ., avril-octobre 1848, p. 129, 281.
[2] **Sart. v. Waltershausen**, Edinb. n. phil. Journ., avril 1848, p. 137.
[3] **Martins**, Biblioth. univ., 1840, p. 15.

innern Landes zusammenhängende Eismassen, wie Zehen in das Meer hinauswachsen und sich, trotz der Zerstörung, welche letzteres bewirkt, immer wieder erneuern.

Glaciers du Spitzberg.

A. M. 40. **Die Gletscher auf Spitzbergen.** Von den *Spitzberggletschern*, die als Norm für die Gletschererscheinung der Polarländer gelten können, hat man einlässliche Schilderungen von **Scoresby**[1], von **Latta**[2], besonders von **Martins**[3], dem auch die Alpengletscher vollkommen bekannt sind, erhalten. Die meisten Buchten der vielfach ausgeschnittenen Küste sind in ihrem Hintergrunde mit Gletschern angefüllt, die von den 1200 Meter hohen Bergen des innern Landes herabsteigen. So z. B. finden sich, neben mehreren kleineren, zwei grössere Gletscher in Bellsound, drei in der Magdalenenbay, sieben in der Sevenhillsbay. Der längste von ihnen, in Bellsound, hat gegen 16,000 Meter Länge auf 5300 Meter Breite, der kleinste 680 Meter auf 240 Meter. Es sind hiernach keine lange Gletscherzungen mehr, sondern längliche Vorsprünge der innern Firn- und Eismasse, die mit 10 bis 20° Neigung in das Meer heraustreten. Bei der grossen Mächtigkeit der Masse wirken die Unregelmässigkeiten der Unterlage nur wenig auf die Oberfläche des Eises ein, welche von keinen Brüchen und wenigen Spalten unterbrochen, kaum von der Schmelzung angegriffen, stets durch neue frische Schneelagen ausgeglichen, die grösste Gleichförmigkeit zeigt. Am Magdalenengletscher beobachtete jedoch **Martins** bis 6 Meter weite und 20 Meter tiefe Querspalten, die sich mit Eis und Firntrümmern anfüllten und deren Wände, wie man es auch an den norwegischen Gletschern beobachtet, von funkelnden Eisstalaktiten prangten. Das Eis, oberflächlich rauh und glasirt wie der Firn, zeigt in Höhlen die gewöhnliche Azurfarbe und enthält im Innern streifenweise kleine Luftblasen als Rückstand seines Ursprunges aus lockerm Schnee. Haarspalten und damit auch jede Kornstruktur fehlen, dagegen ist die Oberfläche bisweilen wie Nagelkalk auf 14 bis 30 Centimeter Tiefe zapfenartig abgesondert[4], vermuthlich in Folge einer starken Contraction durch Kälte. Verunreinigungen durch Schutt und Trümmer aus den höheren Bergen erscheinen nur am Rande des breiten Gletschers, dessen stets convexer Rücken vollkommen rein bleibt, dann aber in allen Höhen des Eises eingebettet.

Mouvement progressif des glaciers polaires.

A. M. 41. **Die Bewegung der Polargletscher.** Es ist kein Zweifel, dass auch die Polargletscher, wenigstens die grösseren, in Bewegung begriffen sind und, wie in den Alpen, wenn auch langsamer, die höheren Schneemassen nach der Tiefe führen. Wie dieses aber möglich wird auf einem Boden, der an freien Stellen in 1 Meter Tiefe das ganze Jahr festgefroren bleibt und unter dem Gletscher jedenfalls — 3 bis — 5° C. Kälte hat[5], unter einem Klima, das der Schmelzung nur wenige Wochen einräumt, keine Quellen mehr fliessen lässt, keine Ablösung und Unterhöhlung des Eises mehr gestattet, mit einer Masse, welche durch keine Absonderungen, keine Ablation, keine Durchtränkung beweglich gehalten, einer unveränderlichen Felsmasse ähnelt, ist schwer zu begreifen. Ob die Schwere, kraft ihrer anhaltenden Wirkung, unterstützt durch die Höhe der Eislasten und den steilen Abfall der Thalsohle, für die Bewegung genügt, lässt sich kaum entscheiden, da es an jedem sichern Anhaltspunkte fehlt. **Martins**[6] setzt das Vorrücken ausschliesslich in den Sommer[7] und nimmt zu der für die Schweizergletscher verlassenen Theorie von **Toussaint de Charpentier** seine Zuflucht, nach welcher die in den Querspalten gesammelte Ausfüllungsmasse durch ihr Gefrieren die rückwärts gegen die steilen

1 **Scoresby**, An account of the arctic region, 1820.
2 **Latta**, Edinb. n. phil. Journ., 1827, t. V, p. 95.
3 **Martins**, Biblioth. univ., juillet 1840.
4 **Martins**, Biblioth. univ., juillet 1840, p. 16.
5 **Martins**, *l. c.*, p. 31.
6 **Martins**, *l. c.*, p. 33.
7 **Martins**, *l. c.*, p. 27

Berghänge sich stemmende Eiszunge vorwärts schiebt. Allein eben die Entstehung der Spalten ist eine Folge der Bewegung, und verlangt also eine der Anfüllung und dem Gefrieren vorausgehende Ursache.

A. M. 42. **Die Zerstœrung der Polargletscher.** Die eigenthümlichste Erscheinung der Polargletscher ist ihre Zerstörung, wozu unter solchen geographischen Breiten die Ablation kaum merklich beiträgt. Während sich die herabgeführten Eismassen in den Alpen durch Abschmelzung allmählich erschöpfen, wachsen sie hier bei ihrem Fortschreiten durch neue Niederschläge immer mehr, bis endlich das Meer die Zerstörung vollbringt. Die Meinung der älteren Reisenden, dass der Gletscher auf dem Grunde des Meeres festsitze und nur mit seinem Rücken aus dem Wasser hervorrage, setzt eine Kälte des Wassers voraus, die bei Spitzbergen nicht vorhanden ist, eine Dicke der Eismasse, die ihrer Mächtigkeit auf dem Lande nicht entspricht, und lässt sich nicht mit der Meerestiefe in Einklang bringen, welche man oft zunächst an dem Gletscherrande findet. **Martins** [1] bemerkt, dass, abgesehen von einzelnen schwimmenden und zufällig festgehaltenen Eisklippen, der vortretende Gletscher unterhalb durch das im Sommer auf 1 bis 3° stehende wärmere Wasser geschmolzen und zerarbeitet werde, daher den Spiegel desselben überspanne und nur von der Wurzel und den Seiten her gehalten werde [2]. Ob dieses merkwürdige Verhältniss für die ganze vorspringende Eismasse gelte, bleibt dahingestellt; jedenfalls zeigt es sich am Ende des Gletschers, wo derselbe mit einem vertikalen 30 bis 120 Meter hohen Absturze ins Meer abbricht. Die stete Unterwühlung ist Schuld, dass von Zeit zu Zeit ungeheure Scherben und Scheiben der Eiswand sich lösen und in die Tiefe des Meeres hinabgleiten. Nach augenblicklichem Verschwinden tauchen sie oszillirend wieder theilweise hervor und bilden nun die gewaltigen schwimmenden Eisklippen, welche die Polarmeere durch ihre wunderbaren Gestalten und blendenden Flächen so eigenthümlich zieren, den Schiffen durch ihre unregelmässigen, schwankenden und drehenden Bewegungen so gefährlich werden. In den hohen Breiten also, wo Luft und Sonne machtlos bleiben, übernimmt das Meer mit gewaltigem Zahn die beständige Zernagung und Zertrümmerung und trägt die zahllosen Trümmer so lange auf seinem Rücken einer wärmern Zone zu, bis auch sie einer vollständigen Auflösung unterliegen.

Destruction des glaciers polaires.

A. M. 43. **Das Innere der Polarlœnder.** Wenn jenseits der Linie, wo der ewige Schnee die Fläche der Erdkugel erreicht, die Zerstörung der Gletscher nicht anders als durch den Angriff des Meeres möglich ist, wie verhält es sich denn mit dem *Innern* der Polarländer, wo auch diese Ursache wegfällt? Die Beobachtung hat auf diese Frage keine Antwort, denn nur das Meer hat dem Menschen einen ohnehin schwierigen und mühevollen Zugang zu den höchsten geographischen Breiten geöffnet, damit aber auch den Bereich seiner Forschungen auf ein schmales Küstenland beschränkt. Nur eines von beiden scheint möglich: entweder bleibt in der That die jährliche Schicht der festen Niederschläge, wenn auch auf eine geringe Höhe verdichtet, ungestört liegen und die Eiskruste wächst allmählich zu einer unbekannten Höhe, oder, besteht auch hier ein Gleichgewicht, so müssen, in der stets kalten Luft; entfernt von dem wärmern Meere, die Niederschläge sich auf ein so geringes Maass reduziren, dass die von keinen Küstennebeln gehinderte Sonne durch ihre direkte Wirkung sie zum Verschwinden bringt. Der meteorologische Gegensatz, der schon in Norwegen zwischen der Küste und dem Innern des Landes auffallend hervortrat, würde sich hier noch bestimmter und schärfer ausprägen. Dank der schiefen Stellung der Erdaxe gegen die Richtung der Sonnen-

Intérieur des contrées polaires.

[1] **Martins**, a. a. O., p. 22.

[2] In noch höheren Breiten, wie in der Baffinsbay, scheinen die in das Meer vortretenden Gletscher doch auf dem Grunde desselben zu ruhen, indem die Wärme des Wassers zur Auflösung der untern Eismasse nicht genügt.

strahlen, bleibt keine Stelle der Erdkugel dem Einfluss der Sonnenwärme so vollständig entzogen, dass sie nicht wenigstens einige Zeit des Jahres von ihr unter einem Winkel von 23° getroffen würde.

Schluss. Wie dem auch sei, die Rundschau, die im vorigen über die Verbreitung der Gletschererscheinung und über die Modifikationen derselben von den Gegenden des Æquators bis zu denen der Pole, freilich unvollständig genug, versucht worden ist, stellt hinlänglich heraus, welchen nicht unwichtigen Zweck sie im regelmässigen Gang der gegenwärtigen Schöpfung zu erfüllen bestimmt ist. Unter den Tropen, in Folge der Energie der auflösenden Ursachen, in den Polarländern, wegen der Geringfügigkeit der Niederschläge, bedarf es keines besondern Mittels, um die festen Niederschläge zur Auflösung zu bringen; wo hingegen die klimatischen Verhältnisse von der einen oder andern dieser beiden Bedingungen abweichen, erscheint sofort der Gletscher als der Vermittler zwischen der Anhäufung und Vernichtung derselben. Der Schnee verdichtet sich durch Druck und Durchtränkung zu Firn und Gletschereis, die Masse fliesst und verschiebt sich nach der Richtung der Abdachung, und Luft, Sonne und Wasser vollenden in der tiefern Gegend das Werk der Zerstörung. Vereisung, Bewegung und Auflösung sind allenthalben die drei Prozesse, welche das wahre Wesen des Gletschers bezeichnen und alle seine übrigen Erscheinungen beherrschen. **Albert Mousson.**

MOUSSON (A.).

Sur la fusion et la solidification de l'eau. Arch. des sciences natur. de Genève. État liquide de l'eau au-dessous de zéro. Fusion produite par un travail mécanique. Liquéfication de la glace par la compression.

MOUSSON (A.).

Geologische Skizzen der Umgebung von Baden (Aargau). Zürich 1840.

MULLER (J. D., professor der Physik und Technologie an der Universität zu Freiburg, im Brisgau).

Lehrbuch der Physik und Meteorologie, 4e édit., 2 vol., 1404 gravures sur bois dans le texte et 8 planches. Braunschweig, Friederich Vieweg u. Sohn.

MULLER (J. D.).

Bericht über die neuesten Fortschritte der Physik, in ihrem Zusammenhange dargestellt. 2 vol., nombreuses gravures dans le texte, 1856. Braunschweig, Friedederich Vieweg u. Sohn.

MULLER (J. D.).

Grundzüge der Krystallographie. 1 vol. in-8°, 123 gravures sur bois dans le texte. Braunschweig, Friedrich Vieweg u. Sohn.

MULLER (J. D.).

Lehrbuch der kosmischen Physik. 1 vol. in-8°, 520 pages, gravures nombreuses dans le texte, atlas de 27 planches in-4°, 1856. Braunschweig, Friederich Vieweg u. Sohn.

1. Verbreitung der Wärme auf der Erde, p. 217 à 351.
2. Luftmeer. Sein Druck und seine Strömungen, p. 352 à 388.
3. Hydrometeore, p. 389 à 422.

MURALT (John van).

Letter on the Icy and Chrystall in Mountains of Helvetia. Phil. Trans., n° 49, siècle passé avant 1760.

MURCHISON (R. J.).

Sur la succession des roches anciennes dans les contrées les plus septentrionales de l'Écosse, avec quelques observations sur les îles Orcades et Shetland. Quarterly journal of the geological society. London 1859 et 1860.

MURCHISON (R. J.).

On the glacier theorie. Edinb. n. phil. Journ., 1842.

N

NAUMANN.

ZUR KENNTNISS VON NORWEGEN. Leonh. Taschenb., 1823, t. XVII, p. 139, 164, 167, 172, 186, 244.

NECKER (L. A.).

RÈGNE MINÉRAL RAMENÉ AUX MÉTHODES DE L'HISTOIRE NATURELLE. 2 vol. in-8°. Paris 1835, chez Levrault.

ÉTUDES GÉOLOGIQUES DANS LES ALPES. 1 vol.

NICOLET (pharmacien à la Chaux-de-Fonds).

OBSERVATIONS FAITES A LA CHAUX-DE-FONDS SUR LA NEIGE ET SA TEMPÉRATURE. Biblioth. univ. de Genève, t. XXXIX, p. 176.

NIESEN.

DER NIESEN UND SEINE UMGEBUNGEN, von F. L., 1059. Bern Haller'sche Buchhandlung.

NIESEN.

PANORAMA DES ALPES BERNOISES prises sur le Niesen (près de Thun). Dill, éditeur à Berne.

NOULET.

DÉPÔT ALLUVIEN RENFERMANT DES RESTES D'ANIMAUX ÉTEINTS, mêlés à des cailloux façonnés de mains d'homme, découverts à Clermont, près Toulouse (Haute-Garonne). Mém. de l'Acad. de Toulouse, 5e série, t. IV. Arch. des sciences phys. et natur. de Genève, t. VIII, n° 31, juillet 1860, p. 245.

NOWAK (A. F. P.).

DIE RÆTHSEL UNSERER QUELLEN, oder Kritik aller wichtigeren bisher aufgestellten Theorieen über den Ursprung, die Temperatur, die Periodicität, die chemische Beschaffenheit der Quellen, und Versuch einer ausführlich begründeten Lösung dieser Fragen, mit Hülfe eines neuen allgemeinern Princips, nebst einem Anhange der artesichen Brunnen, der Flüsse und Binnenseen. 1 vol. in-8°, 390 pages, 1 planche, 1852. Leipzig, Verlag von Otto Wigand.

O

OEDER (G. C.), **MULLER** (O.), **VAHL, HORNEMANN.**

FLORA DANICA. Icones plantarum sponte nascentium in regnis Daniæ et Norvegiæ. Hafniæ, 1761-1854, t. I à XV, avec 2580 planches.

OMBONI (G.).

TERRAIN ERRATIQUE DE LA LOMBARDIE. Actes de la Société italienne des sciences naturelles, t. II. Arch. des sciences phys. et natur. de Genève, t. IX, octobre 1834, p. 160. Carte qui s'étend de Varèse au Lac d'Orta, sur laquelle l'observateur a figuré les anciennes moraines laissées par les glaciers.

ORBIGNY (Ch. d'), et **GENTE** (A.).

GÉOLOGIE APPLIQUÉE AUX ARTS ET A L'AGRICULTURE, comprenant l'ensemble des révolutions du globe, 1851, 1 vol. in-8°, 534 pages. Paris, A. Gente, rue Saint-Honoré, 45. Un tableau chronologique des divers terrains, ou système des couches minérales stratifiées qui constituent la partie connue de l'écorce terrestre, présentant d'une manière synoptique les principaux êtres organisés qui ont vécu aux diverses époques géologiques, et indiquant l'âge relatif des différents systèmes de soulèvements des montagnes établis par **M. Élie de Beaumont.**

OSTERWALD (J. F., à Neuchâtel).

CARTE TOPOGRAPHIQUE ET ROUTIÈRE DE LA SUISSE ET DES CONTRÉES LIMITROPHES. Échelle à 1/400,000 mètres.

OSTERWALD (J. F.).

RECUEIL DES HAUTEURS DES PAYS COMPRIS DANS LA CARTE GÉNÉRALE DE LA SUISSE. Neuchâtel, Henri Hofrath, 1846-1847.

P

PALLAS (de Saint-Pétersbourg).

REISEN DURCH VERSCHIEDENE PROVINZEN DES RUSSISCHEN REICHS. Saint-Pétersbourg 1776, 3 vol. in-4°; de plus un discours intitulé : *Observations sur la formation des montagnes*. Saint-Pétersbourg 1777, in-4°. **M. de Saussure** dit : Le célèbre **M. Pallas**, dont les voyages en Russie renferment tout ce qui peut intéresser un naturaliste et même un homme d'État, et sont peut-être le plus grand et le plus beau modèle qui existe en ce genre, a rassemblé, d'après l'immense trésor de ses observations, ce qui lui a paru le plus vraisemblable sur la formation des divers genres de montagnes.

PARKINSON (J.).

ORGANIC REMAINS OF A FORMER WORLD. — Examination of the mineralized remains of the vegetables and animals of the antediluvian world, generally termed extraneous fossils. London 1830, 3 vol. in-4°, avec 50 planches coloriées.

PARROT.

REISE ZUM ARARAT.

PARRY (E.).

VOYAGE OF HECLA AND GRIPER FOR THE DISCOVERY OF A NORDWEST PASSAGE, 1810-1820. Renferme beaucoup d'observations intéressantes sur les glaciers polaires.

PETZHOLD (Alex.).

VERSUCH EINER NEUEN GLETSCHERTHEORIE. Leipzig 1843, in-8°. Cette théorie fondée sur l'idée erronée que la glace augmente de volume en se refroidissant est aujourd'hui abandonnée par l'auteur lui-même.

PFÆNDLER.

BESCHREIBUNG DER HOHEN BERGE. Siècle passé.

PFAUNDLER (Aloyse).

BEITRÆGE ZUR GESCHICHTE DER NATURKUNDE IN TYROL, t. I, 1825. Contient des renseignements sur les glaciers.

PICTET (F. J., professeur à Genève).

PÉRIODE QUATERNAIRE OU DILUVIENNE CONSIDÉRÉE DANS SES RAPPORTS AVEC L'ÉPOQUE ACTUELLE. Arch. des sciences phys. et natur. de Genève, t. VIII, n° 32, août 1860, p. 265. Lorsqu'en 1844 je fis imprimer le premier volume de mon traité élémentaire de paléontologie, je fus frappé de l'impossibilité de fixer une limite précise entre la *période diluvienne* et la *période actuelle* ou *moderne*. Ces deux époques étaient, il est vrai, signalées comme distinctes dans tous les traités de géologie; mais lorsque je voulais préciser leurs caractères paléontologiques, je ne tardai pas à reconnaître que la population zoologique n'a en réalité point été modifiée entre l'une et l'autre, et qu'elles sont évidemment la *continuation non interrompue d'un seul et même état de choses*.

PICTET (F. J.).

TRAITÉ DE PALÉONTOLOGIE, ou histoire naturelle des animaux fossiles considérés dans leurs rapports zoologiques. 2e édit. Paris 1853–1854, 4 vol. in-8°, atlas, 110 planches in-4°.

PICTET (F. J.).

MATÉRIAUX POUR LA PALÉONTOLOGIE, ou Recueil de monographies sur les fossiles du Jura et des Alpes. Genève 1845, in-4° avec planches.

PITSCHNER (W., Lehrer an der königlichen Realschule zu Berlin). Ascension au Mont-Blanc. 1859.

DER MONT-BLANC. Darstellung der Besteigung desselben am 31. Juli, 1. und 2. August 1859. Un vol. in-4°, 154 pages, 9 planches. Berlin 1860. August Hirschwald.

I. **Einleitung** (Introduction).

Die Mont-Blanc Kette als eine scharfbegränzte inselartige Alpenerscheinung. — Die hohe romantische und pittoreske Erhabenheit des Chamounixthales. — Das bis dahin unbekannt gewesene mikroskopische Leben des Mont-Blanc als Hauptzweck meiner Unternehmung. — *August Balmat*, erster Führer der Expedition. — Getreue Schilderung einiger Schwierigkeiten bei der Mont-Blanc Besteigung von einem Chamoniarden, *Venance Payot*, Naturalisten in Chamounix. — Die Nothwendigkeit eines Zeltes während eines längern Aufenthaltes auf den Gletscher- und Schneefeldern des Mont-Blanc (pl. I et IX).

II. **Geschichtliches** (historique).

Die sechsundzwanzigjährigen vergeblichen Versuche zur Erreichung des Gipfeldomes (pl. I, II et IX).

III. **Der Weg von Chamounix in die Alpenregion bis zum Leitersteine** (De Chamounix à la Pierre-de-l'Échelle).

Die mittlere Temperatur der Arve von der Brücke von Chamounix und ihre mittlere Geschwindigkeit. — Das Maximum und Minimum der Temperatur in der zweiten Hälfte des Juli und in der ersten Hälfte des August's 1859. — Der bis dahin unbeachtete Einfluss der Aiguille du Midi von Chamounix auf die Beobachtung und die Temperatur. — Verhältnisse des Dorfes. — Die Berg- und Alpenregion in ihrem scharfen Contraste auf dem Leitersteine gegenüber der Welt der todten Gletscher (pl. II).

IV. **Vom Leitersteine bis zum Grands-Mulets Fels** (De la Pierre-de-l'Échelle aux Grands-Mulets).

Die Passage über die Gletscher von **Buissons** und **Taconnay**. — Die grossen Schwierigkeiten am Fusse des Grands-Mulets Felsen. — Die Hütte auf dem Grands-Mulets. — Das grosse Landschaftsgemälde auf diesem Felsen im Abendsonnenschein. — Die Wolkenmetamorphose in der Vogelperspektive als ein eigenthümliches meteorologisches Phänomen. — Die Gletscherspalten mit ihrer empfindlich kalten scharfen Luft. — Die Bewegung des Buissonsgletschers im Verhältniss zur Bewegung der Arve. — Ein Lawinengewitter während der Nacht vom 31. Juli bis zum 1. August. — Der landschaftliche Charakter des Himmels in einer Höhe von 10,000 Fuss (3248 mètres) um die mitternächtlichen Stunden. — Ein reicher, merkwürdiger Sternschnuppenfall in einer nicht periodischen Zeit (pl. II, III, V et VI).

V. **Vom Grands-Mulets bis zum Corridorthale** (Des Grands-Mulets à la vallée du Corridor).

Die nächtliche Wanderung auf den Gletschern. — Die Lawinenstrasse am Abhange des Dôme-du-Goûté. — Die sehr niedrige Temperatur auf dem kleinen Plateau. — Das Sternschwanken. — Das mit dem Sonnenaufgang verbundene Alpenglühen in einer Höhe von 12,000 Fuss (3898 mètres), als besonders hervortretendes, meteorolo-

gisches Phänomen. — Der Corridor und die Bergkrankheit. — Eine Rabenkrähe in einer Höhe von 13,400 Fuss (3146 mètres) auf dem grossen Plateau. — Der Einfluss grosser Höhen auf den menschlichen und thierischen Organismus in verschiedenen Hochgebirgsketten der Erde (pl. II et IV).

VI. **Vom Corridor bis zum Gipfeldom** (Du Corridor au dôme du Mont-Blanc).

Das Erklimmen der Mur de la Côte. — Die Erreichung des Gipfels. — Das Panorama in erster, zweiter und dritter Linie. — Die Gestalt des Gipfels und seine Veränderung. — Die Lage des Gipfels und seine direkte Entfernung von Chamounix. — Meteorologische und physiologische Beobachtungen. — Die Sichtbarkeit des Meers vom Gipfel aus. — Die entferntesten Punkte von denen aus der Mont-Blanc gesehen werden kann (pl. II et VIII).

VII. **Die Rückkehr vom Gipfel nach Chamounix** (Retour à Chamounix).

Die Felsen der Petits-Mulets. — Das Hinabsteigen an der Mur de la Côte. — Die hohe Temperatur im Corridorthale. — Neue Erscheinung der Bergkrankheit. — Die Wassertrichter an der Mur de la Côte und im Corridor. — Der Kampf auf den weichgewordenen Schneefeldern. — Die phantastischen Eisbildungen der höhern Schneeregion als eigenthümliche Charakterlandschaften unsers Planeten. — Die gestreiften Eisblöcke. — Die Schneeblendung. — Die Ankunft in Chamounix (pl. II et VII).

1859. **Observations météorologiques** par **Pitschner** (**W.**), *pendant le mois de juillet 1859 dans la vallée de Chamounix.*

LOCALITÉS.	Altitudes.	Températures.
	mètres.	deg. centig.
Chamounix (*le Prieuré*), 30 juillet, 2 heures du soir, maxima au soleil.	1023	32,0
» » maxima à l'ombre.		27,9
» 23 juillet, 3 heures du matin, minima . . .		4,5
Torrent de l'Arve au pont du bourg de Chamounix, température moy.		5,6
Vitesse de l'Arve 4m,38 par seconde (10 mètres en 2 secondes 28).		
Glaciers des Buissons[1]	1200	
Crevasse d'une grande profondeur, 1 mètre de large, à 2h après midi,		
à 1 mètre au-dessus de la glace		15,0
à 1m,50 dans la crevasse.		3,0
à 3m,00 »		— 1,5
à 4m,50 »		— 1,9
à 6m,00 »		— 2,1
à 9m,00 »		— 3,0
à 12m,00 »		— 4,5
Ascension au Mont-Blanc.		
Chamounix, 31 juillet, 9 heures du matin, air.	1023	19,9
» » point de rosée.		17,6
» » humidité relative, 0,88.		
Chalet de la Para, 10 heures 30 minutes du matin	2116	18,6
Pierre à l'Échelle, 10 heures 20 minutes du matin		16,3
Grands-Mulets, 8 heures 20 minutes du soir	3455	
Thermomètre touchant la glace		— 0,9
» à 1 mètre au-dessus de la glace.		— 0,1
» point de rosée		— 3,6
» humidité relative 0m,26.		

[1] D. A. Nos observations nombreuses faites sur les glaciers de l'Aar à des altitudes de 2000 à 3000 mètres, soit dans des crevasses, soit dans des trous de sonde, ne confirment pas ces basses températures qui, certes, sont très-exceptionnelles.

LOCALITÉS.	Altitudes.	Températures.
	mètres.	deg. centig.
Petit Plateau, 1er août, 3 heures 45 minutes du matin	3735	
» Vent nord-est faible, air		— 20,5
Grand Plateau, 1er août, 5 heures du matin, air	3960	— 14,0
Porche ou Corridor, 6 heures du matin		— 8,0
Mont-Blanc. Sommet, 11 heures 25 minutes	4811	
» Air au soleil		— 7,8
» Air à l'ombre		— 8,8
Thermomètre à la surface du nevé		— 9,0
» à 0m,60 de profondeur		— 12,8
Hygromètre de *de Saussure* 0,44.		
» aux Grands-Mulets 0,46.		
» au bourg de Chamounix 0,58.		

Nous n'avons pas retrouvé le thermomètre de **M. Tyndale** qui, en 1858, a été placé par *Balmat* à 0m,60 de profondeur dans le nevé, et j'ai placé au même endroit un thermomètrographe à 0m,45 de profondeur dans le nevé. Vent nord-est faible; ciel découvert, très-clair. Cyanomètre au zénith, n° 5. Aux Grands-Mulets au zénith, n° 18; à Berlin, dans les mêmes circonstances de temps clair, 27. Cyanomètre en couleur bleu de Prusse n° 1, bleu foncé noir n° 38, bleu le plus pâle possible.

Observations diverses. Observations diverses.

Grands-Mulets. Baraque de 6m,50 de longueur, 2m,25 de largeur, 2m,25 de hauteur. Table et deux bancs en bois; un fourneau en fonte.

Acoustique au sommet du Mont-Blanc. A quinze pas les paroles prononcées par *Balmat* n'étaient pas compréhensibles.

Végétation. Végétation. 3435 mètres altitude.

Aux *Grands-Mulets : Aretia helvetica. Silene acaulis. Chrysanthemum alpinum. Achillea atrata. Erigeron uniflorus. Saxifraga muscoides. Saxifraga bryoides. Luzula spicata. Poa minor. Avena subspicata. Amphiloma elegans et oreinum. Rhizocarpon geographicum. Imbricaria encaustа. Grimmia ovata. Lecanora ventosa.*

Mikroskopische Lebensformen des Mont-Blanc aus einer Höhe von 10,000 bis 14,000 Fuss (3250 à 4742 mètres). Vie microscopique du Mont-Blanc.

Neben einer Anzahl neuer, bisher ungekannter Formen, die später, und an einem andern Orte, in eine allgemeine Uebersicht gebracht werden sollen, treten im mikroskopischen Alpenleben des Mont-Blanc auch solche Organismen auf, wie sie bereits in noch grösseren Höhen der Pässe des Himalaya von den Hrn. Dr **von Schlagintweit** aufgefunden worden sind.

Unter den bei drei hundertmaliger diametraler Vergrösserung hier dargestellten Formen befinden sich : Zwei *Bärenthierchen*, nos 8 und 9, die eine Moosart in einer Felsspalte des Grands-Mulets bewohnen. Ein *Räderthierchen* mit sechs Zähnen, nos 10 und 11, ebenfalls daher aus einer andern Moosart. Aus grösserer Erhebung brachte ich von dem 14,600 Fuss (4742 mètres) hohen Maulthierfelsen eine *Anguillula ecaudis* mit, n° 12, und eine Reihe *polygastrischer Thierchen*, nos 1-7, unter denen jedoch die *Dissiphonia australis*, n° 1, die auffallendste Erscheinung ist, da sie bisher nur aus Kerguelens-Land in 50° südlicher Breite und 88° östlicher Länge des Süd-Oceans bekannt war.

Physiologie. Physiologie.

... Schweigsam zogen wir weiter. — Der Corridor lag bereits vor uns. — Die Führer nahmen noch einen guten Trunk Wein, sahen hierauf nach den Gletscherlawinen der Rochers rouges, und dann rückten wir ein. Das Thermometer zeigte ausserhalb

desselben Morgens, 5 Uhr 45 Minuten — 14°,5 C., der Wind kam von N. O., er war mässig stark. Im Corridor selbst herrschte aber fast vollständige Windstille; das Thermometer stand um 6 Uhr auf — 8° C.

Kaum waren wir aber 5 Minuten in diesem Thale vorgeschritten, als sich bei uns Allen eine sehr intensive Schlafsucht einstellte, die bei mir den höchsten Grad erreichte. Das Athmen wurde mir sehr schwer; es entstand ein Flimmern vor den Augen, Ohrensausen, Kopfschmerz und Ekel; hierauf erfolgte ein mehrmaliges Erbrechen, und obgleich *Balmat* nicht gestatten wollte dass ich mich, überwältigt von dieser unüberwindlichen Schlafsucht, auf Firnschnee hinlegte, so blieb doch nichts weiter übrig, denn ich sank zusammen. . . .

Ich kann nicht weiter, bevor ich nicht eine halbe Stunde geschlafen habe, sagte ich zu *Balmat*. — Die Alpenstöcke wurden zusammengelegt, und ich versank in einen lethargischen, und von grossen Beklemmungen begleiteten Schlaf, den *Balmat* für sehr gefährlich hielt, so dass er mich ununterbrochen rüttelte und schüttelte. Fünfzehn Minuten vergingen. — Er schrie mich auf, und sagte: «Wir dürfen hier nicht länger weilen, wir müssen fort.» — Während dieses Schlafes war ein starker Schweiss auf Stirn und Gesicht ausgebrochen; ich befreite den bedeckten Kopf und das verhüllte Gesicht, rieb die Stirn, die Schläfe, die Ohrgegend und beinahe den ganzen Kopf mit Firnschnee ein, nahm ein wenig Eis in den trocknen Mund, und nach ohngefähr zwanzig sehr beschleunigten und tiefen Athemzügen fühlte ich mich wie von neuem geboren. Dieses Eisbad war vielleicht das einzige Mittel, dem ich hier meine Errettung zu danken hatte. Die Einreibung mit dem wohlriechenden Wasser leistete mir ebenfalls sehr wesentliche Dienste zu einer schnellen aber nicht ausdauernden Erholung. Auch ein Trunk moussirenden Weines bekam mir sehr gut, und ich konnte nun mich wiederum aufrecht erhalten, ja sogar zehn Schritte weit gehn. Abermals musste ich mich auf den Schnee niederlassen, die Augen fielen wieder zu; ich wiederholte die erste Kur mit demselben günstigen Erfolge. — Nach fünf Minuten brachen wir wieder auf. — Es trat derselbe lethargische Schlaf ein, und zugleich nach einer kurzen Ruhe von fünf Minuten die schnellste, aber nicht anhaltende Erholung. — So machte ich acht Mal jenen Process durch, und war nach dem sechsten Male schon im Stande 30 Schritte zu gehn, später 40, aber über 50 hinaus hatte ich es nicht bringen können.

Nach Erfahrungen welche ich während meiner Gletscherwanderungen gemacht habe, ist der Kampf des Organismus mit der verdünnten Luft der grossen Höhen mir unzweifelhaft der gefährlichste gewesen; sie erzeugt sehr bedenkliche Congestionen, und war mein ärgster Feind, bösartiger als Eisklippen, wankende Moränen, Gletscherspalten und Lawinen.

Bei der Zurückkehr, um 3 Uhr Nachmittags, stellten sich im Corridor bei mir noch einmal ähnliche Erscheinungen ein, wie in der Frühe des Morgens an demselben Ort, aber in geringerm Grade: Kopfschmerzen, Uebelheit, Erbrechen, Schnee- und Eiserscheinungen in den flimmernden Augen momentan von grünlicher Farbe. Doch endlich nach allen erdenklichen Wechselfolgen innerer Bewegung, sofern Freude und Schreck, Bewunderung und Entsetzen oft sich paarten, zogen wir nach zweiunddreissig fast ununterbrochenen, aufregenden Gefahren und Kämpfen, Montag Abends, um 8 Uhr 35 Minuten, zum zweiten Male unter dem Donner der in Chamounix abgefeuerten Geschütze, körperlich und geistig fast aufgerieben, in die Hütte auf dem Grands-Mulets ein.

Entkräftet sanken wir alle auf die ausgebreiteten wollenen Decken, in unseren von dem wässerigen Schnee völlig durchnässten Kleidern nieder, zusammengekauert um den kleinen Ofen, dessen milde Flammen Allen Wärme spenden und zugleich in dem engen Raume die nassen Kleider trocknen sollten. — Nachdem wir uns durch warme Getränke ein wenig erholt hatten, denn das Verlangen nach fester Nahrung hatte sich noch nicht eingestellt, versanken wir Alle in einen tiefen Schlaf,

in welchem ich zehn Stunden lang zubrachte, ohne nur einmal von dem nächtlichen Lawinendonner aufgeweckt zu werden. — Als ich aber nach einer sanften, ruhigen Nacht am folgenden Morgen um 7 Uhr erwachte, empfand ich einen stechenden, sehr intensiven Schmerz im Gesicht, das dick aufgeschwollen war. Ich öffnete die geschwollenen Augenlieder und erkannte keinen Gegenstand um mich. — Es ist kein vermeintlicher Traum, denn ich kann den Zeigfinger vor meinen Augen nicht erkennen ; die Gletschersonne hat die überreizten Augen geblendet.

PLANTIN.

HELVETIA ANTIQUA ET NOVA. Siècle passé.

PLOUCQUET (W. G.).

VERTRAULICHE ERZÆHLUNG EINER SCHWEIZERREISE IM JAHR 1786, in Briefen. Tübingen 1787, in-8°. — Contient une discussion assez piquante sur le mouvement des glaciers sous le prétexte que l'auteur a toujours trouvé les glaciers immobiles.

PLOUCQUET (W. G.).

UEBER EINIGE GEGENSTÆNDE IN DER SCHWEIZ. Tübingen 1789, in-8°. Controverse avec les naturalistes suisses.

POLLINI (Cyr.).

FLORA VERONENSIS. 1822.

PONZI.

DÉCOUVERTE D'OSSEMENTS HUMAINS DANS LES TRAVERTINS DE TIVOLI ET DE MONSICELLI, PRÈS DE ROME. Bullet. de la Société géolog. de France, 1860, t. XVII, p. 431. Archiv. des sciences phys. et nat. de Genève, t. VIII, n° 31, juillet 1860, p. 245.

PUGGARD (Christoph, Doctor der Philosophie).

GEOLOGIE DER INSEL MÖN. Eine Untersuchung über die Umwälzungen der Kreide und der *Glacialbildung*, so wie über die quaternären Ablagerungen und die *erratischen Blöcke* dieser Insel. 1 vol. in-8°, 116 pages, 13 planches et gravures sur bois dans le texte. Leipzig 1852. T. O. Weigel.

PUTON (E.).

DES MÉTAMORPHOSES ET DES MODIFICATIONS DANS CERTAINES ROCHES DES VOSGES. Paris 1838, in-8°.

Q

QUETELET (Adolphe, directeur de l'Observatoire de Bruxelles).

ANNUAIRE MÉTÉOROLOGIQUE, in-18.

ANNALES DE L'OBSERVATOIRE DE BRUXELLES, in-4°. Vol. XI contient des plans et coupes du local de l'Observatoire de Bruxelles et une description des instruments qui y sont établis, précédée d'un aperçu historique sommaire sur la fondation de cet observatoire, créé par un arrêté royal du 8 juin 1826. Le catalogue des instruments météorologiques et magnétiques dont cet Observatoire est pourvu est un des plus complets qui existe.

R

RAMSAY[1] (Andrew C.). — F. R. S. Local Director in the Museum of Pratical Geology).

A DESCRIPITIVE CATALOGUE OF THE BOOKS IN THE MUSEUM OF PRATICAL GEOLOGY with explanatory notices of their nature and mode of occurence, and of the place where they are found, by **Andrew Ramsay** F. R. S. local Director. **Henri W. Bristow** F. G. S. and **Hillary Bauermann**. London 1858, 1 vol. in-8°, 293 pages.

RAMSAY (A. C.).

ON THE SUPERFICIAL ACCUMULATIONS AND SURFACES MARKINS OF NORTH WALES, 26 mars 1851.

RAUCH (F. A.).

HARMONIE HYDRO-VÉGÉTALE ET MÉTÉOROLOGIQUE ou Recherches sur les moyens de se créer avec nos forêts la force de température et la régularité des saisons par la plantation raisonnée. Paris an XI, 2 vol. in-8°.

REBMANN (Rudolph).

GESPRÆCH ZWISCHEN DEM NIESEN UND STOCKHORN.

REGNAULT.

SUR LA FORCE ÉLASTIQUE DES VAPEURS. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. L, p. 1063, 11 juin 1860. Arch. sc. ph. et nat. de Genève, t. VIII, n° 31, juillet 1860, p 239.

REICHENBACH.

ICONES FLORÆ GERMANICÆ ET HELVETICÆ sive collectio compendiosa imaginum characteristicarum omnium generum atque specierum in flora germanica. Lipsiæ 1834-1856, I à XVI, 16 volumes in-4°, contenant 1729 planches coloriées, 1837-1861, 26 volumes in-4°, Leipzig, Fried. Hofmeister. Cet ouvrage se continue et se publie par cahiers de 10 planches et texte.

RENDU (chanoine).

THÉORIE DES GLACIERS DE LA SAVOIE. Mém. de la Soc. roy. acad. de Savoie, t. X, 1840, in-8°.

RENGGER (R., docteur à Arau).

TERRAIN JURASSIQUE. 1er volume, Denkschriften der schw. naturw. Ges. Zürich 1825. Beiträge zur Geognosie, imprimé à Stuttgart en 1824.

RENOIR (professeur).

NOTE SUR LES GLACIERS qui ont recouvert anciennement la partie méridionale de la chaîne des Vosges. Bull. de la Soc. géol. de France, t. XI, p. 53.

REPERTORIUM FÜR METEOROLOGIE.

Publié par la Société impériale de géographie de Saint-Pétersbourg et rédigé par **Kæmtz**. Ce journal paraît sous les auspices de la Société impériale géographique de Saint-Pétersbourg qui, à cet effet, a formé dans son sein un *Comité de météorologie*, dont **M. Helmersen** est président, et dans lequel nous voyons figurer les noms de **MM. Kæmtz, Veseloffski, Kupffer** etc.

[1] D. A. Dans la Société de géologie de l'Angleterre, le transport des matériaux erratiques par les glaciers est admis et reconnu par tous les membres de la Société. — Le musée renferme une collection complète de spécimens de *roches et galets frottés, polis, rayés, striés*, des *sables* et *boues glaciaires*. — Dans la bibliothèque se trouvent toutes les publications des glaciéristes. — Dans le catalogue, p. 4 à 9, la description détaillée de 58 spécimens que **Bollfus-Ausset** a remis à la Société, il y a quelques années.

RION (Jos.-Alphonse, chanoine).

RELATION DES RAVAGES CAUSÉS EN VALAIS PAR LES SAUTERELLES en 1837, 1838 et 1839. Actes de la Société helvétique des sciences naturelles, 28e session. Lausanne 1843, p. 118 à 131.

«Hinc plurima mortalium mala, et rerum naturæ pugna secum.»
PLIN.

L'intérêt que la Société suisse des sciences naturelles a pris aux dévastations causées en Valais par les inondations de 1834 et 1839, m'engage à communiquer le résultat de quelques observations faites sur un phénomène qui, à la vérité, est du domaine spécial de l'entomologie, mais qui se rallie à ces désastres comme l'effet à sa cause[1].

Je me propose d'entretenir l'assemblée de l'apparition d'une multitude innombrable de sauterelles et des ravages qu'elles ont faits dans le Haut-Valais en 1837, 1838 et 1839. Le récit simple, mais exact, de cette désastreuse invasion présente des circonstances propres à piquer la curiosité et à fixer l'attention; il fera ressortir une des affligeantes singularités qui caractérisent le Valais, ce vaste théâtre où une lutte éternelle entre les éléments les plus ennemis offre à chaque instant des scènes si grandes, si terribles et souvent si difficiles à expliquer.

C'est en 1836, à Lalden, petit hameau du dixain de Viége, situé sur la rive droite du Rhône, au pied des rochers calcaires de Mund, où les touffes de *Dictamnus albus L.* étalent leurs magnifiques épis, qu'on remarqua pour la première fois une prodigieuse quantité de fort grandes sauterelles. Elles paraissaient avoir pris naissance dans les plages brûlantes formées par l'inondation de 1834. Les bons villageois ne soupçonnaient pas encore la calamité dont ces nouveaux hôtes les menaçaient. Quelle fut leur surprise, quelles inquiétudes ne conçurent-ils pas lorsque, au printemps de 1837, ils virent ces insectes reparaître en nombre infiniment plus grand, couvrir le littoral du Rhône, se répandre dans les terres cultivées, y détruire les belles espérances de l'agriculteur, traverser le Rhône, et s'abattre sur la fertile plaine que le génie de M. Venetz a rendu à la culture et aux habitants de Viége! Cette colonisation eut lieu au mois d'août. Les sauterelles déposèrent leurs œufs et disparurent, laissant aux cultivateurs l'appréhension de voir ce fléau reparaître et le mal empirer au retour du printemps. — Cette crainte, malheureusement, ne fut que trop fondée, car le tableau, faible et succinct, que je vais essayer de tracer, pour donner une idée juste du nombre de ces orthoptères et des affreux dégâts causés par eux en Valais dans les années suivantes, ressemble à une description empruntée de quelque relation de voyage en Orient, cette terre de prodiges qui, dit-on, est si fréquemment exposée aux ravages des insectes.

Vers la fin de mai 1838, les jardins et les champs de Lalden, et la partie de la campagne de Viége la plus rapprochée du Rhône, présentèrent un singulier aspect. Le sol parut y subir une sorte de fermentation insolite, il se couvrit de grandes taches brun-noirâtres de plusieurs pieds de diamètre, qui s'élargirent, se touchèrent et, se confondant enfin, l'enveloppèrent comme d'un drap funèbre. Approchez-vous de ces lieux lugubres : d'abord vous diriez que la terre y est en état d'ébullition; mais en regardant de plus près, vous auriez reconnu avec étonnement que cet effet était produit par une vaste *fourmilière de petites sauterelles* qui venaient d'éclore, et recouvraient le sol au point de n'en rien laisser à nu. Toute la verdure y disparaît, et ces insectes, dont la voracité augmente à proportion de leur rapide développement, quittent ces lieux et portent, en accélérant chaque jour leur marche, toujours plus loin la désolation et la misère.

Le 20 juillet, toute la plaine située entre Viége, la montage au-dessus de Lalden, les bains de Brigue et les environs du pont de Viége, c'est-à-dire un espace d'une

[1] Dans cette relation on a conservé leur nom vulgaire à des insectes qui tous appartiennent au genre *Criquet*.

lieue carrée, fut envahie et ravagée par cette nuée de sauterelles. Les céréales, les foins, le lin, le chanvre, les plantes potagères, tout fut rongé jusqu'à la racine, même les feuilles coriaces du maïs, les tiges fortes et ligneuses des roseaux: *Arundo Epigeios* et *Phragmites L.*, ne purent résister au tranchant de leurs fortes mandibules. Je ne dépeindrai point le sentiment de douleur et de consternation causé dans Lalden et Viége par ces grandes pertes, ni l'effet produit sur la partie ignorante et superstitieuse de ce peuple par la vue de la campagne couverte la veille d'une riche végétation et convertie le lendemain en stérile désert. Je ne rapporterai point tous les conseils ridicules et dangereux qui furent suggérés, ni les efforts insignifiants des individus pour se mettre à l'abri de ces dévastations; je me bornerai à relater les moyens de destruction qui furent mis en œuvre en grand par toute la population, et qui seuls peuvent nous apprendre le nombre infini de ces insectes ravageurs [1].

Dès que ce peuple, réveillé par tant de maux, sortit de l'état d'indolence habituelle et put écouter la voix de la raison, on le vit s'assembler, entourer avec confiance ses magistrats éclairés, et, guidé par leurs sages conseils, commencer la journée par un service solennel, comme dans les circonstances les plus graves; puis, armé de tous les instruments qui peuvent servir dans une expéditon de ce genre, quitter le bourg de Viége et fondre avec fureur sur les légions ennemies. Quel étrange spectacle! Des centaines de personnes s'agitent en insensés dans la campagne : les unes occupées à écraser des milliers de sauterelles, en frappant continuellement, avec des branches d'arbres, le sol qui en était tout couvert; d'autres, mettant le feu aux buissons et incendiant les chaumes de leurs propres champs, chargés, hélas! de vermine au lieu d'épis; ceux-ci poussant ces bandes sauteuses, à force de balayer, dans des fossés creusés à cet effet, et les y foulant à cœur joie; ceux-là, à la faveur de la nuit dont la fraîcheur engourdit ces insectes, s'efforçant de saisir surtout ceux qui, parvenus à l'état parfait, ont leurs longues ailes complétement développées, et en emplissant des sacs que d'autres, groupés autour d'une énorme chaudière, plongent sur-le-champ dans l'eau bouillante et jettent ensuite dans le fleuve. Quel est le nombre des victimes de ce massacre qui fut poursuivi avec le même acharnement durant plusieurs semaines? Je n'ose hasarder un calcul; je dirai seulement que le nombre des mesures de sauterelles amassées et tuées dans l'eau bouillante a été évalué à plus de *huit cents*. — Ne croyez pas cependant, comme on pourrait être tenté de le faire, qu'une extermination complète de ces animaux nuisibles ait couronné les efforts des braves habitants de Viége. Au mois d'août, il y en eut encore un tas si prodigieux qu'on les vit, réunis en grands essaims, quitter les lieux dévastés et se précipiter sur les champs et les prairies où un reste de végétation offrait quelque pâture à leur insatiable voracité. L'incroyable multitude d'individus dont un de ces essaims se composait, pourra en quelque sorte être évaluée par les détails que je vais donner sur celui qui traversa la grande route entre le bourg de Viége et la chapelle de Ritti. Il formait une colonne assez serrée pour projeter autant d'ombre qu'un léger nuage; son diamètre était à peu près d'un quart de lieue, et sa longueur telle que, malgré l'impétuosité du vol, il lui fallut une demi-heure pour achever de traverser la largeur de la route. Une berline à trois chevaux fut retenue au milieu de sa course par cette grêle de grosses sauterelles qui, une fois lancées, paraissaient ne pouvoir arrêter à volonté leur vol, ni en changer la direction, et allaient heurter lourdement la voiture et les chevaux engourdis par la stupeur.

Ces bandes d'orthoptères reparurent au printemps de 1839, annonçant de nouveaux

[1] Le révérend professeur **Étienne Rieers**, dont les conseils ont si puissamment contribué à la bonne direction de ces travaux, a présenté au Conseil d'État, en 1838, un rapport sur les moyens de détruire ces sauterelles C'est dans cette source que nous avons puisé de précieux renseignements afin de compléter ceux que nous avions recueillis à l'époque même de ces scènes et sur les lieux où elles se passèrent.

malheurs. Dès que les Viégeois s'en aperçurent, ils se hâtèrent, instruits qu'ils étaient par leurs pertes antérieures, de fouiller à un pied de profondeur les places où paraissaient être les principaux dépôts d'œufs, ils s'empressèrent de les détruire : la campagne fut ensuite submergée et resta quelque temps sous l'eau. Nonobstant cette sage mesure, bien des endroits fourmillaient de jeunes sauterelles. Alors s'organisèrent de fortes patrouilles qui, armées de pelles, circulaient sans relâche, formaient un cordon autour des places infestées, et, en jetant de la terre sur cette nichée, la refoulaient vers un centre et la recouvraient d'une couche assez forte pour l'empêcher de revenir à la lumière. Cependant cette détestable engeance pullulait encore extrêmement et ne cessait d'être redoutable aux agriculteurs. On reprit tous les moyens de destruction dont on s'était servi avec succès l'année précédente, et on ramassa de nouveau *trois cents* mesures de ces insectes. Si par l'effet des derniers efforts de l'infatigable population de Viége, le mal a perdu de son intensité dans cette contrée, il a d'autant plus gagné en étendue. Car, poursuivis à outrance, nos ravageurs fuient la terre inhospitalière qui les a vus naître, et vont chercher ailleurs une existence moins combattue[1]. Ils émigrent en détruisant sur leur passage tout vestige de végétation. Des phalanges pénètrent du côté du levant jusqu'au pont de Naters, dépassent vers le couchant la Viége et ne s'arrêtent qu'à la distance d'une demi-lieue de Tourtemagne. Un essaim considérable va fonder une colonie dans les jardins près de Géronde, et y dévore la moisson sans aucun obstacle de la part des propriétaires; tandis qu'un second, plus faible, pousse son incursion jusqu'aux portes de Sion.

Mais quittons un instant cette race hideuse et passons à l'évaluation des dégâts qu'elle a causés. Sierre n'a pas retiré, en 1889, une mesure de récolte sur cinquante sétérées[2] de jardins situés près de Géronde; Viége a déjà fait, en 1838, la perte de plus de trois mille mesures de céréales, et les autres produits agricoles y ont subi une telle diminution, qu'on y fut contraint de réduire les bêtes de somme au tiers de leur nombre ordinaire. Quelque partielles et incomplètes que soient ces données, les seules positives que nous ayons pu nous procurer à cet égard, elles suffiront néanmoins pour établir un aperçu approximatif de la somme totale des dommages occasionnés par ce fléau, et de l'affreuse position de ce pays qui, affligé en outre par l'inondation de 1839, épuisait, pour ainsi dire, toutes les calamités attachées aux différentes contrées du globe. Heureusement, les sauterelles ne reparurent point en masse en 1840, et l'on n'en trouva plus que d'isolées et inoffensives.

On pourrait donc en demeurer là dans cette relation, mais il importe encore de désigner par leurs noms spécifiques les artisans de tant de malheurs, et de relever tout ce que leurs mœurs nous offrent de plus remarquable; j'ai de plus à satisfaire à un devoir, bien doux pour moi, celui de soumettre à votre examen, Messieurs et très-honorés collègues, mes conjectures sur les causes probables soit de la prodigieuse multiplication de ces insectes, soit de leur subite disparition. Veuillez donc m'accorder de nouveau un instant d'indulgence.

Voici les noms que les naturalistes donnent aux sauterelles en question, et que je tiens de la part de **M. le Dr Imhoff**, de Bâle, dont l'obligeance extrême a droit à toute la reconnaissance que je m'empresse de lui témoigner à cette occasion : l'espèce dont la grandeur frappait de prime abord l'œil de l'observateur, est le *Gryllus migratorius* L.; celle qui surpassait les autres en nombre et causait le plus de dévastations, est le *Gryllus tergestinus* de Charp.; enfin les *Gryllus biguttulus* et

[1] Ces émigrations étaient surtout déterminées par un étourdissant charivari que des campagnards firent aux sauterelles ailées pour les effrayer, et, par ce moyen, les détourner des propriétés qu'elles menaçaient d'envahir. En usant de cet expédient perfide, on étendit le cercle des dévastations; souvent même les insectes en revenant sur leurs pas se chargeaient-ils de punir ceux qui s'occupaient de conserver leurs récoltes aux dépens des voisins.

[2] La sétérée a 300 toises de six pieds.

biguttatus L., et même le *Gryllus germanicus* Latr. étaient, quoique moins nombreux, comme associés aux précédents.

Ajoutons à cette nomenclature les traits les plus remarquables de leur histoire naturelle. Notons avant tout leur étonnante fécondité. Chaque femelle loge, selon l'espèce à laquelle elle appartient, soixante à cent œufs dans un tube cylindrique de terre agglutinée, qu'elle forme en enfonçant dans le sol son abdomen allongé, et recouvre d'un opercule, dès que la ponte est achevée. Leur mode de nutrition mérite pareillement de fixer notre attention. Dès qu'un champ envahi par ces destructeurs s'est revêtu de leurs lugubres couleurs, et que quinze à vingt de ces insectes en chargent chaque tige de blé, un bruit sinistre, semblable au bruissement du vent soufflant sur des roseaux, se fait entendre au loin; c'est le bruit que produit l'infatigable activité de leurs mandibules, qui ont entamé le chaume immédiatement au-dessous de l'épi, là où celui-ci reste le plus longtemps vert et tendre; l'épi tombe à terre, le chaume est rapidement dévoré de haut en bas jusqu'à la racine, ensuite l'épi est recherché et détruit à son tour. Sur un champ ainsi rasé à fleur de terre, il ne reste qu'une couche d'excréments dont la forme et la couleur ont toutes les apparences de grains de seigle, au point de tromper l'observateur peu attentif et de le persuader que les sauterelles avalent les grains en entier, et que ceux-ci, après avoir traversé sans altération l'appareil digestif, en ressortent intacts par l'anus. Ce qui m'a cependant le plus étonné, c'était de trouver à ces insectes, ordinairement vagabonds et isolés, l'instinct de sociabilité, un ensemble et une admirable régularité de mouvements, lorsqu'ils se mettaient en marche ou qu'ils s'arrêtaient. J'ai aussi cru observer que leur coloris ordinaire avait subi des changements sans altération des dessins, et qu'il s'était singulièrement rembruni, comme s'il eût été noirci au feu d'un soleil plus méridional, dont ces insectes paraissaient soupçonner l'existence et en sentir même le voisinage, puisque des essaims considérables essayèrent de passer les montagnes qui séparent le Valais de l'Italie: mais ils périrent tous, victimes du froid qui règne dans les régions élevées où ils furent surpris par la nuit.

Terminons cet historique et abordons maintenant l'exposition des conjectures sur lesquelles je fonde l'explication de la calamiteuse invasion de ces insectes. Les premières lignes de cette relation ont déjà fait entendre que j'envisage ce phénomène comme une des funestes suites de l'inondation de 1834. En effet, cette inondation a laissé de grands dépôts de sable et de limon sur les campagnes riveraines; celle de Viége en fut entièrement couverte. Or les terrains sablonneux qui, dans des lieux découverts et bien exposés aux rayons du soleil, deviennent brûlants, sont ceux que les sauterelles, surtout les *Gryllus migratorius* et *tergestinus* recherchent pour y enfouir leurs œufs. Ces œufs écloront au retour de la belle saison, pourvu que les terres où ils ont été déposés ne soient pas bouleversées par l'homme ni par la nature; et les larves qui en proviendront prospéreront certainement si une température douce, non interrompue par de longues pluies, ni par des gelées tardives, les favorise. Ces conditions de vie et de développement, la nature les leur offrit, car, dans cette contrée, des districts entiers sont restés incultes durant plusieurs années et durant les printemps qui s'écoulèrent de 1834 à 1839, la température a été si convenable à la propagation des insectes en général, des reptiles et même de certains petits quadrupèdes, que dans toutes les parties du pays on eut à se plaindre de l'abondance plus ou moins grande ds toutes sortes d'êtres nuisibles. Ainsi, par exemple, à Vercorin, paroisse du dixain de Sierre, située à l'entrée de la vallée d'Annivier, les sauterelles qui habitent les prairies montagneuses, lés *Gryllus cothurnatus* et *lineatus Kreutz.*, *Gryllus dorsatus Zetter* et autres, ravagèrent les prairies jusqu'à ce que le rétablissement d'un ancien aqueduc et les irrigations fréquentes les eussent réduites aux proportions ordinaires. Ainsi, dans quelques localités très-élevées du dixain de Viége, et à Zinnal, hameau le plus reculé d'Annivier, les

prairies fourmillaient de *petites souris* dont la voracité est aussi dangereuse aux racines qu'aux tiges des plantes; elles avaient creusé un si grand nombre de galeries souterraines, que, sur un espace d'un pied carré, on put compter plus de vingt trous d'entrée. Ainsi les vignobles de Sion et de Sierre furent infestés par les guêpes, les lézards et les serpents.

En réfléchissant à ces circonstances atmosphériques, à l'étendue des terrains qui, après l'inondation de 1834, restèrent arides et incultes; en considérant que ces insectes sont indigènes, que dans ces parages ils se trouvent ordinairement par milliers, quoique leur nombre ne se fasse point remarquer, parce qu'ils vivent isolés, cachés dans les roseaux et dispersés sur un espace d'une si grande étendue; et rapprochant enfin ces faits et la fécondité des sauterelles dont la troisième génération, issue d'un seul couple, se compose au moins de 54,000 individus, on aura dévoilé le mystère de leur prodigieuse multiplication en 1837, 1838 et 1839, et l'on reconnaîtra sans doute, avec moi, que ce phénomène doit être mis au nombre des suites désastreuses de l'inondation mentionnée.

Le problème de la disparition presque soudaine de ces hordes d'orthoptères me paraît tout aussi facile à résoudre. Les grands dépôts de leurs œufs furent couverts d'une forte couche de limon et de sable par les inondations qui affligèrent le Haut-Valais vers la fin de septembre et au commencement d'octobre de 1839. Soit que l'action putréfiante de l'humidité trop longtemps entretenue ait corrompu les œufs, soit que l'épaisseur de la couche de limon ait empêché la chaleur du soleil de les vivifier à une telle profondeur, ils ne purent éclore l'année suivante. Les larves qui se montrèrent dans les localités que l'inondation n'avait pu atteindre, succombèrent aux longues pluies et au froid rigoureux survenus à deux reprises au printemps de 1840. — Le Valais fut alors délivré d'un ennemi formidable et put se livrer tout entier aux commotions politiques....

Si l'opinion que je viens d'émettre sur les causes de l'apparition et de la disparition de ces masses d'insectes est fondée, on doit en trouver la confirmation dans l'histoire; car le Valais, qui est si souvent victime des inondations, aura assurément déjà été visité par ce fléau à des époques antérieures; aussi ai-je fait des recherches pour en découvrir quelques traces, et mon attente n'a-t-elle pas été trompée. Il en existe un monument incontestable à Lalden même, c'est la fondation perpétuelle d'une messe que les habitants appellent *Straffelmesse*, et dont l'origine paraît remonter à l'année 1747, année où les sauterelles avaient ravagé cette contrée, qui était encore affligée par les suites de l'inondation de 1744. Les chroniques du Valais font souvent mention de ce fléau, mais ne pouvant savoir à quelles sources leurs auteurs ont puisé les renseignements qu'ils nous ont transmis, et comme ils ont rarement assigné aux événements une époque précise, je m'abstiendrai de les citer. Nous pouvons accorder plus de confiance aux rituels dont on se servait anciennement aux processions. On y voit des longues oraisons *contra vermium*, *bruchorum*, *scarabæorum locustarumque persecutionem*, oraisons qui se chantaient annuellement aux portes de la ville de Sion, le 3 mai, fête de l'invention de la Sainte-Croix, et qui nous font entendre que dans le bon vieux temps le Valais était assez fréquemment incommodé par les malencontreuses visites de ces insectes. Cette supposition s'appuie sur une tradition populaire qui nous a conservé le souvenir de ces ravages, et qui nous apprend que leur durée ne peut d'ordinaire dépasser la troisième année, à cause de l'extrême variation de température dans les pays de montagnes.

Mais j'abuse de votre patience, et il est temps de mettre fin à ce récit. Il vous a fait connaître, Messieurs, un des nombreux éléments de calamités qui tour à tour ravagent le Valais; qui y rendent la vie si vacillante et l'existence si incertaine au milieu même des hautes montagnes, de ces emblèmes imposants de l'éternelle stabilité; qui, dès le jour où des téméraires, poussés par quelque grande infortune,

vinrent s'établir entre ces rochers et y fonder la première société, n'ont point cessé de donner à l'homme les terribles leçons du malheur, pour lui faire comprendre que, dans une telle contrée, de bonnes digues, une sage administration des forêts et une agriculture soignée sont des conditions indispensables de prospérité[1]. Puisse l'expérience du passé se graver profondément dans la mémoire du bon peuple valaisan, et bientôt l'instruire de ses vrais intérêts!

Joseph-Alphonse Rion, chanoine.

ROBERT (Eugène, membre de la commission du Nord).

VOYAGES EN SCANDINAVIE, EN LAPONIE, AU SPITZBERG ET AUX ILES FEROE pendant les années 1838, 1839 et 1840 sur la corvette *la Recherche*.

ROHRER.

DISSERTATIO INAUGURALIS DE GLACIERUM vera ratione earumque inflexu in sanitatem accolarum. Tübingen 1803.

ROZET.

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE DE LA PARTIE MINÉRALOGIQUE DES VOSGES. Paris, in-8°, avec une carte.

RUMFORD.

MÉMOIRES SUR LA CHALEUR. Paris 1804. Gilb. Ann., t. XVIII, p. 361. Renferme l'explication des trous (baignoires) qui se creusent naturellement à la surface du glacier, suivant l'auteur.

S

SABINE.

ON THE AGENCY OF GLACIERS IN TRANSPORTING ROCHS. Athenæum, n° 827, p. 803. Edinb. n. phil. Journ. 1843, vol. XXXV, p. 389. L'auteur a vu des masses de glaces flottantes détachées des glaciers polaires transporter des blocs erratiques.

SARTORIUS (von Waltershausen).

GLACIERS D'ISLANDE. Edinb. n. phil. Journ., avril - octobre 1848, p. 129, 137, 281.

SAUSSURE[2] (Horace Benedict de, professeur de philosophie à l'Académie de Genève en 1762).

VOYAGES DANS LES ALPES, précédés d'un Essai sur l'histoire naturelle des environs de Genève, 4 vol. in-4°, cartes, planches et vignettes nombreuses. Neuchâtel 1803 à 1806. Louis Fanche Borel, imprimeur du roi.

Introduction. 1799. Discours préliminaire.

Tous les hommes qui ont considéré avec attention les matériaux dont est construite la terre que nous habitons, ont été forcés de reconnaître que ce globe a essuyé de grandes révolutions, qui n'ont pu s'accomplir que dans une longue suite de siècles. On a même trouvé dans les traditions des anciens peuples des vestiges de quelques-unes de ces révolutions. Les philosophes de l'antiquité exercèrent leur génie à tracer l'ordre et les causes de ces vicissitudes; *mais plus empressés de deviner la nature que patients à l'étudier*, ils s'appuyèrent sur des observations imparfaites et sur des traditions défigurées par la poésie et par la superstition; et ils forgèrent des cosmogonies ou des systèmes sur l'origine du monde, plus faits pour plaire à l'imagination que pour satisfaire l'esprit par une fidèle interprétation de la nature.

[1] La destruction des forêts et les mauvais systèmes de diguements sont généralement envisagés comme les causes principales des dégâts occasionnés dans ce canton par les inondations. J'engage mes chers compatriotes à relire avec attention le mémoire publié sur ce sujet par M. le colonel **Lardy**, directeur général des forêts du canton de Vaud.

[2] D. A. M. **de Saussure**, né en 1740, parvint à la chaire de philosophie de Genève en 1762, à l'âge de vingt-deux ans, et mourut en 1799. Voy. dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers* les nombreux chapitres et paragraphes S. extraits des voyages de ce persévérant et savant observateur.

Il s'est écoulé bien du temps avant qu'on ait su reconnaître que cette branche de l'histoire naturelle, de même que toutes les autres, ne doit être cultivée que par le secours de l'observation, et que *les systèmes ne doivent jamais être que les résultats ou les conséquences des faits.*

La science qui rassemble les faits qui seuls peuvent servir de base à la théorie de la terre ou à la géologie, c'est la géographie physique, ou la description de notre globe, de ses divisions naturelles, de la nature, de la structure et de la situation de ses différentes parties; des corps qui se montrent à sa surface, et de ceux qu'il renferme dans toutes les profondeurs où nos faibles moyens nous ont permis de pénétrer.

Étude des montagnes.

Mais c'est surtout l'étude des montagnes qui peut accélérer les progrès de la théorie de ce globe. Les plaines sont uniformes; on ne peut y voir la coupe des terres et leurs différents lits qu'à la faveur des excavations qui sont l'ouvrage des eaux ou des hommes; or ces moyens sont très-insuffisants, parce que ces excavations sont peu fréquentes, peu étendues, et que les plus profondes descendent à peine à deux ou trois cents toises (400 à 600 mètres). Les hautes montagnes, au contraire, infiniment variées dans leur matière et dans leur forme, présentent au grand jour des coupes naturelles d'une très-grande étendue, où l'on observe avec la plus grande clarté et où l'on embrasse d'un coup d'œil l'ordre, la situation, la direction, l'épaisseur et même la nature des assises dont elles sont composées, et des fissures qui les traversent.

En vain pourtant les montagnes donnent-elles la facilité de faire de telles observations, si ceux qui les étudient ne savent pas envisager ces grands objets dans leur ensemble et sous leurs relations les plus étendues. L'unique but de la plupart des voyageurs qui se disent naturalistes, *c'est de recueillir des curiosités;* ils marchent, ou plutôt ils rampent, les yeux fixés sur la terre, ramassant çà et là de petits morceaux, sans viser à des observations générales. Ils ressemblent à un antiquaire qui gratterait la terre à Rome, au milieu du Panthéon ou du Colysée pour y chercher des fragments de verre coloré, sans jeter les yeux sur l'architecture de ces superbes édifices. Ce n'est point que je conseille de négliger les observations de détail; je les regarde, au contraire, comme l'unique base d'une connaissance solide, mais je voudrais, qu'en observant ces détails, on ne perdît jamais de vue les grandes masses et les ensembles; et que la connaissance des grands objets et de leurs rapports fût toujours le but que l'on se proposât en étudiant leurs petites parties.

Excursions.

Mais pour observer ces ensembles, il ne faut pas se contenter de suivre les grands chemins qui serpentent presque toujours dans le fond des vallées, et qui ne traversent les chaînes de montagnes que par les gorges les plus basses; il faut quitter les routes battues et gravir sur des sommités élevées, d'où l'œil puisse embrasser à la fois une multitude d'objets. Ces excursions sont pénibles, je l'avoue; il faut renoncer aux voitures, aux chevaux même, supporter de grandes fatigues et s'exposer quelquefois à d'assez grands dangers. Souvent le naturaliste, tout près de parvenir à une sommité qu'il désire vivement d'atteindre, doute encore si ses forces épuisées lui suffiront pour y arriver, ou s'il pourra franchir les précipices qui lui en défendent l'accès; mais l'air vif et frais qu'il respire fait couler dans ses veines un baume qui le restaure, et l'espérance du grand spectacle dont il va jouir et des vérités nouvelles qui en seront les fruits, ranime ses forces et son courage. Il arrive: ses yeux éblouis et attirés également de tous côtés, ne savent d'abord où se fixer; peu à peu il s'accoutume à cette grande lumière; il fait un choix des objets qui doivent principalement l'occuper, et il détermine l'ordre qu'il doit suivre en les observant. Mais quelles expressions pourraient exciter les sensations et peindre les idées dont ces grands spectacles remplissent l'âme du philosophe! Il semble que, *dominant au-dessus de ce globe, il découvre les ressorts qui le font mouvoir, et qu'il reconnaisse au moins les principaux agents qui opèrent ces révolutions.*

Etna. Du haut de l'Etna, par exemple, il voit les feux souterrains travailler à rendre à la nature l'eau, l'air, le phlogistique et les sels, emprisonnés dans les entrailles de la terre; il voit tous ces éléments s'élever du fond d'un gouffre immense, sous la forme d'une colonne de fumée blanche, dont le diamètre a plus de 800 toises (1560 mètres); il voit cette colonne monter droit au ciel, atteindre les couches les plus élevées de l'atmosphère; et là, se diviser en globes énormes qui roulent à de grandes distances, en suivant la concavité de la voûte azurée. Il entend le bruit sourd et profond des explosions que produit le dégagement de ces fluides élastiques, ce bruit circule par de longs roulements dans les vastes cavernes du fond de l'Etna; et la croûte vitrifiée qui le couvre, tremble sous ses pieds. Il compte autour de lui, et voit, jusque dans leur fond, les nombreux cratères des bouches latérales ou des soupiraux de l'Etna, qui vomirent autrefois des torrents de matières embrasées, mais qui, refroidis depuis longtemps, sont en partie couverts de prairies, de forêts et de riches vignobles. Il admire la masse de la grande pyramide que forme l'ensemble de tous ces volcans : elle s'élève de plus de 10,000 pieds (3250 mètres) au-dessus de la mer qui baigne sa base; et cette base a plus de 60 lieues (330 kilomètres) de circonférence. Cependant toute cette pyramide n'est de fond en comble que le *caput mortuum*, ou le résidu des matières que ces bouches ont vomies depuis un nombre de siècles. Et ce qui augmente encore l'étonnement de l'observateur, c'est que toutes ces explosions n'ont pas suffi pour épuiser dans le voisinage de cette montagne, la matière des feux souterrains; car il voit, presque sous ses pieds, les îles Éoliennes, qui furent autrefois produites par ces feux et qui en vomissent encore. Mais considérant de plus près le corps même de l'Etna, le naturaliste observe, que tandis qu'il sort des entrailles de la terre, des torrents de minéraux vitrifiés qui augmentent la masse de la montagne, l'action de l'air et de l'eau ramollit peu à peu sa surface extérieure; les ruisseaux produits par les pluies et par la fonte des neiges, qui entourent, même en été, sa moyenne région, rongent et minent les laves les plus dures et les entraînent dans la mer. Il reconnaît ensuite, au couchant de l'Etna, les montagnes de la Sicile, et à son levant, celles de l'Italie. Ces montagnes qui sont presque toutes de nature calcaire, furent anciennement formées dans le fond même de la mer qu'elles dominent aujourd'hui; mais elles se dégradent comme les laves de l'Etna, et retournent à pas lents dans le sein de l'élément qui les a produites. Il voit cette mer s'étendre de tous côtés au delà de l'Italie et de la Sicile, à une distance dont ses yeux ne distinguent pas les bornes; il réfléchit au nombre immense d'animaux visibles et invisibles dont la main vivifiante du Créateur a rempli toutes ces eaux; il pense qu'ils travaillent tous à associer les éléments de la terre, de l'eau et du feu, et qu'ils concourent à former de nouvelles montagnes, qui peut-être s'élèveront à leur tour au-dessus de la surface des mers.

Philosophie. C'est ainsi que la vue de ces grands objets engage le philosophe à méditer sur les révolutions passées et à venir de notre globe. Mais si, au milieu de ces méditations, l'idée des petits êtres qui rampent à la surface de ce globe, vient s'offrir à son esprit; s'il compare leur durée aux grandes époques de la nature, combien ne s'étonnera-t-il pas, qu'occupant si peu de place, et dans l'espace et dans le temps, ils aient pu croire qu'ils sont l'unique but de la création de tout l'univers; et lorsque, du sommet de l'Etna, il voit sous ses pieds deux royaumes qui nourrissaient autrefois des millions de guerriers, combien l'ambition ne lui paraît-elle pas puérile! C'est là qu'il faudrait bâtir le temple de la Sagesse, pour dire avec le chantre de la nature :

Suave mari magno etc.

Hautes régions des Alpes. Les cimes accessibles des Alpes présentent des aspects qui ne sont peut-être pas aussi étendus et aussi brillants, mais qui sont encore plus instructifs pour le géologue. C'est de là qu'il voit à découvert ces hautes et antiques montagnes, les premiers et les plus solides ossements de ce globe, qui ont mérité le nom de *primitives;* parce

que, dédaignant tout appui et tout mélange étranger, elles ne reposent jamais que sur des bases semblables à elles, et ne renferment dans leur sein que des corps de la même nature. Il étudie leur structure; il démêle, au milieu des ravages du temps, les indices de leur forme première; il observe la liaison de ces anciennes montagnes avec celles d'une formation postérieure; il voit les nouvelles reposer sur les primitives, il distingue leurs couches très-inclinées dans le voisinage de ces primitives, mais de plus en plus horizontales, à mesure qu'elles s'en éloignent; il observe les gradations que la nature a suivies en passant de la formation des unes à celle des autres; et la connaissance de ces gradations le conduit à soulever un coin du voile qui couvre le mystère de leur origine.

Physique et géologie.

Le physicien, comme le géologue, trouve sur les hautes montagnes de grands objets d'admiration et d'étude. Ces grandes chaînes, dont les sommets percent dans les régions élevées de l'atmosphère, semblent être le laboratoire de la nature et le réservoir dont elle tire les biens et les maux qu'elle répand sur notre terre, les fleuves qui l'arrosent et les torrents qui la ravagent, les pluies qui la fertilisent et les orages qui la désolent. Tous les phénomènes de la physique générale s'y présentent avec une grandeur et une majesté, dont les habitants des plaines n'ont aucune idée; l'action des vents et celle de l'électricité aérienne s'y exercent avec une force étonnante; les nuages se forment sous les yeux de l'observateur; et souvent il voit naître sous ses pieds les tempêtes qui dévastent les plaines, tandis que les rayons du soleil brillent autour de lui, et qu'au-dessus de sa tête le ciel est pur et serein. De grands spectacles de tout genre varient à chaque instant la scène: ici un torrent se précipite du haut d'un rocher, forme des nappes et des cascades qui se résolvent en pluie et présentent au spectateur de doubles et triples arcs-en-ciel qui suivent ses pas et changent de place avec lui. Là, des avalanches de neige s'élancent avec une rapidité comparable à celle de la foudre, traversent et sillonnent des forêts, en fauchant les plus grands arbres à fleur de terre, avec un fracas plus terrible que celui du tonnerre. Plus loin, de grands espaces hérissés de glaces éternelles donnent l'idée d'une mer subitement congelée dans l'instant même où les aquilons soulevaient les flots. Et à côté de ces glaces, au milieu de ces objets effrayants, des réduits délicieux, des prairies riantes exhalent le parfum de mille fleurs aussi rares que belles et salutaires; présentent la douce image du printemps dans un climat fortuné et offrent au botaniste les plus riches moissons.

Le moral, dans les Alpes, n'est pas moins intéressant que le physique. Car, quoique l'homme soit au fond partout le même, partout le jouet des mêmes passions produites par les mêmes besoins; cependant, si l'on peut espérer de trouver quelque part en Europe des hommes assez civilisés pour n'être pas féroces, et assez naturels pour n'être pas corrompus, c'est dans les Alpes qu'il faut les rechercher; dans ces hautes vallées où il n'y a ni seigneurs, ni riches, ni un abord fréquent d'étrangers. Ceux qui n'ont vu le paysan que dans les environs des villes, n'ont aucune idée de l'homme de la nature. Là, connaissant des maîtres, obligé à des respects avilissants, écrasé par le faste, corrompu et méprisé, même par des hommes avilis par la servitude, il devient aussi abject que ceux qui le corrompent. Mais ceux des Alpes, ne voyant que leurs égaux, oublient qu'il existe des hommes plus puissants; leur âme s'ennoblit et s'élève; les services qu'ils rendent, l'hospitalité qu'ils exercent, n'ont rien de servile ni de mercenaire; on voit briller en eux des étincelles de cette noble fierté, compagne et gardienne de toutes les vertus. Combien de fois, arrivant à l'entrée de la nuit, dans des hameaux écartés, où il n'y avait point d'hôtellerie, je suis allé heurter à la porte d'une cabane; et là, après quelques questions sur les motifs de mon voyage, j'ai été reçu avec une honnêteté, une cordialité et un désintéressement dont on aurait peine à trouver ailleurs des exemples. Et croirait-on que dans ces sauvages retraites j'ai trouvé des penseurs, des hommes qui, par la seule force de leur raison naturelle, se sont élevés fort au-dessus des superstitions dont s'abreuve avec tant d'avidité le petit peuple des villes?

Sensations aux hautes régions.

Tels sont les plaisirs que goûtent dans les montagnes ceux qui se livrent à leur étude. Pour moi, j'ai eu pour elles, dès l'enfance, la passion la plus décidée; je me rappelle encore le saisissement que j'éprouvai la première fois que mes mains touchèrent le rocher de Salève et que mes yeux jouirent de ses points de vue. A l'âge de dix-huit ans (en 1758) j'avais déjà parcouru plusieurs fois les montagnes les plus voisines de Genève. L'année suivante, j'allai passer quinze jours dans un des chalets les plus élevés du Jura, pour visiter avec soin la Dôle et les montagnes des environs; et la même année, je montai sur le Môle pour la première fois. Mais ces montagnes peu élevées ne satisfaisaient qu'imparfaitement ma curiosité; je brûlais du désir de voir de près les hautes Alpes qui, du sommet de ces montagnes, paraissent si majestueuses; enfin, en 1760, j'allai seul et à pied visiter les glaciers de Chamounix, peu fréquentés alors et dont l'accès passait même pour difficile et dangereux. J'y retournai l'année suivante, et dès lors je n'ai pas laissé passer une seule année sans faire de grandes courses et même des voyages pour l'étude des montagnes. Dans cet espace de temps j'ai traversé quatorze fois la chaîne entière des Alpes, par huit passages différents; j'ai fait seize autres excursions jusqu'au centre de cette chaîne; j'ai parcouru le Jura, les Vosges, les montagnes de la Suisse, d'une partie de l'Allemagne, celles de l'Angleterre, de l'Italie, de la Sicile et des îles adjacentes; j'ai visité les anciens volcans de l'Auvergne, une partie de ceux du Vivarais et plusieurs montagnes du Forez, du Dauphiné et de la Bourgogne. J'ai fait tous ces voyages, le marteau du mineur à la main, sans aucun autre but que celui d'étudier l'histoire naturelle, gravissant sur toutes les sommités accessibles qui me promettaient quelque observation intéressante, et emportant toujours des échantillons des mines et des montagnes, de celles surtout qui m'avaient présenté quelque fait important pour la théorie, afin de les revoir et de les étudier à loisir. Je me suis même imposé la loi sévère de prendre toujours sur les lieux les notes de mes observations et de mettre ces notes au net dans les vingt-quatre heures, autant que cela était possible.

1760.

Toutes les années des voyages pour l'étude des montagnes. Traversé quatorze fois la chaîne entière des Alpes.

Précautions.

Une précaution que j'ai employée et qui, à ce que je crois, m'a été d'une très-grande utilité, c'est de préparer à l'avance pour chaque voyage un agenda systématique et détaillé des recherches auxquelles ce voyage était destiné. Comme le géologue observe et étudie pour l'ordinaire en voyageant, la moindre distraction lui dérobe, et peut-être pour toujours, un objet intéressant. Même sans distraction, les objets de son étude sont si variés et si nombreux qu'il est facile d'en omettre quelques-uns; souvent une observation qui paraît importante s'empare de toute l'attention et fait oublier les autres; d'autres fois, le mauvais temps décourage, la fatigue ôte la présence d'esprit, et les négligences qui sont les effets de toutes ces causes laissent après elles des regrets très-vifs et forcent même souvent à retourner en arrière; au lieu que si l'on jette de temps en temps un coup d'œil sur un agenda, on retrace à son esprit toutes les recherches dont il doit s'occuper. — Mon agenda, borné d'abord, s'est étendu et perfectionné dans la proportion des idées que j'ai acquises; je me propose de le publier dans le troisième volume, il pourra servir même à des voyageurs qui, sans être versés dans l'histoire naturelle, voudront rapporter de leurs voyages quelques instructions utiles aux naturalistes. J'ajouterai à cet agenda des directions pour ceux qui voudront entreprendre de voyager sur de hautes montagnes et quelques avis sur les erreurs dans lesquelles des observateurs peu expérimentés peuvent le plus aisément tomber.

Malgré toutes les précautions que je prends pour ne rien laisser en arrière, lorsque, dans le silence du cabinet, je médite de nouveau sur les objets que j'ai observés dans mes voyages, souvent il s'élève dans mon esprit des doutes que je crois ne pouvoir lever que par de nouvelles observations et de nouveaux voyages. Ce sont ces doutes toujours renaissants qui ont retardé jusqu'à ce jour la publication de cet ouvrage et qui me forcent à me borner aux observations que j'ai faites dans les quatre ou cinq dernières années; celles qui sont antérieures à cette date ne me

paraissant pas assez complètes pour être mises sous les yeux du public. Je ne présente même celles-ci qu'avec une extrême défiance, persuadé que les naturalistes qui verront après moi les objets que j'ai décrits, découvriront bien des choses qui ont échappé à mes recherches.

La première partie de ce premier voyage contient un essai sur l'histoire naturelle des environs de Genève. On trouvera peut-être que je lui ai donné trop d'étendue. Mais je devais développer un grand nombre de notions nécessaires pour l'intelligence des voyages dans les Alpes et pour celle des résultats généraux que je me propose d'y joindre. Et j'ai mieux aimé encadrer ces notions dans la description des environs de Genève et employer ces mêmes notions à approfondir l'histoire naturelle de mon pays que de les présenter sous une forme purement didactique, d'autant mieux que ce plan me laissait la liberté de donner à chaque objet une étendue proportionnée au degré d'importance que je lui attribue. — J'ai, par exemple, traité avec assez de détail la partie lithologique, parce que je crois que la connaissance des terres et des pierres est un des éléments les plus indispensables de la théorie de la terre. Il faut connaître la nature d'une substance et les principes dont elle est composée avant d'oser imaginer des hypothèses sur son origine et sur sa formation. Or on ne saurait déterminer avec sûreté la nature de ces principes et de leurs combinaisons sans le secours de l'analyse chimique. Cette analyse me paraît aussi indispensable au géologue que l'analyse mathématique l'est à l'astronomie; et l'expérience a fait voir que tous ceux qui ont osé se hasarder dans cette carrière sans être éclairés par le flambeau de l'analyse, sont tombés dans les bévues les plus grossières et ont fait presque autant de chutes que de pas. **Whiston**, **Woodward**, **Lazaro Moro** et tant d'autres ont fourni des exemples bien frappants de cette vérité. — Il faut donc entrer dans le laboratoire de l'art pour apprendre à connaître les opérations de la nature. Je ne voulais cependant ni ne pouvais dans un ouvrage de ce genre donner un système complet de lithologie chimique. Voici donc le milieu que j'ai cru devoir prendre : je me suis borné à la description des cailloux roulés de nos environs et j'y ai trouvé cette convenance, c'est que les différentes espèces de pierres qui se trouvent parmi ces cailloux, sont précisément celles que j'aurai le plus souvent occasion de nommer en voyageant dans les Alpes . . . . . .

. . . . . .

Le célèbre **M. Pallas**, dont les voyages en Russie[1] renferment tout ce qui peut intéresser un naturaliste et même un homme d'État, et sont peut-être le plus grand et le plus beau modèle qui existe en ce genre, a rassemblé, d'après l'immense trésor de ses observations, ce qui lui a paru le plus vraisemblable sur la formation des divers genres de montagnes[2]. Mais il n'a point voulu toucher aux montagnes de granit; il leur a même appliqué ce passage de l'auteur des *Recherches sur les Américains* : « qu'il vaut autant écrire un traité sur la formation des étoiles que « sur celle des rochers qui ont été élevés par les mains puissantes de la nature créa- « trice à laquelle nous devons la petite planète sur laquelle nos philosophes rai- « sonnent. »

Ces difficultés ne m'ont point découragé : une étude opiniâtre des montagnes de ce genre, leurs formes mieux prononcées dans nos Alpes et quelques nouveaux faits que d'heureux hasards ont offerts à mes yeux, m'ont donné, à ce que je crois, quelques lumières sur leur origine. Les vues des montagnes que j'ai jointes à leurs descriptions ont été dessinées sur les lieux par **M. Bourrit**, avec une exactitude que l'on pourrait appeler *mathématique*. . . . . .

Les relations que **M. Bourrit** a publiées de ses voyages sont aussi connues que ses tableaux des glaciers, et me dispenseront d'entrer dans de grands détails sur les objets qui y sont décrits . . . . . .

[1] *Reisen durch verschiedene Provinzen des russischen Reichs.* Saint-Pétersbourg 1776, 3 vol. in-4°.

[2] Voy. son discours intitulé : *Observations sur la formation des montagnes* etc. Saint-Pétersbourg 1777, in-4°.

Plus exercé à gravir contre des rochers qu'à tourner et à polir des phrases, je ne me suis attaché qu'à rendre clairement les objets que j'ai vus et les impressions que j'ai senties. Si leur description donnait à mes lecteurs une partie du plaisir que j'ai goûté en les observant, mais surtout si elle pouvait allumer chez quelques-uns d'entre eux le désir de les étudier et de perfectionner une science dont je souhaite ardemment les progrès, je serai bien satisfait et bien récompensé de mes travaux. Genève, 28 novembre 1779. **De Saussure.**

Tome Ier. **Tome premier, 451 pages, 9 planches.**

I. Lac de Genève. — II. Profondeur et température des eaux du lac. — III. Collines des environs de Genève. — IV. Énumération et description des différentes espèces de pierres qui se trouvent éparses dans les environs de Genève. — V. Roches composées. — VI. Origine des cailloux roulés et des fragments de roches que l'on trouve dispersés dans la vallée du lac de Genève et sur les montagnes adjacentes. — VII. Mont Salève. — VIII. Analyse de l'eau sulfureuse d'Étrembières. — IX. Montagne des Voirons. — X. Le Môle. — XI. Côteau de Montoux. — XII. Côteau de Boisy. — XIII. Montagnes de Meillerie et de Saint-Gingouph. — XIV. Jura. — XV. La Dôle. — XVI. Lacs du Jura. — XVII. Perte du Rhône. — XVIII. Pierres lenticulaires. — XIX. Jorat. — XX. Mont de Sion.

Voyages autour du Mont-Blanc.

Introduction. — I. Genève à Bonne-Ville. — II. Bonne-Ville à Cluse. — III. Nouveau magnétomètre. — IV. Sallenche. — V. Servoz. — VI. Chamounix. — VII. Glaciers en général. — VIII. Valorsine. — IX. Sommet du Buet. — X. Observations au sommet du Buet. — XI. Structure de la montagne du Buet. — XII. Recherches ultérieures sur les granits.

Planches.

1. Carte de la partie des Alpes qui avoisine le Mont-Blanc. — 2. Rochers de granit sur la route du Saint-Gothard. — 3. Vue de la côte orientale du lac de Genève. — 4. Pétrifications du Mont-Salève. — 5. Vue circulaire des montagnes qu'on découvre du sommet du glacier de Buet. — 6. Pierres lenticulaires. — 7. Vue de la montagne du Nant d'Arpenaz entre Maglan et Salanche en Faucigny. — 8. Vue de l'Aiguille des Charmoz, au-dessus de Montanvert, dans la vallée de Chamounix. — 9. Vue de l'Aiguille du Midi au nord-est du Mont-Blanc. — 10. Aiguille de Bellaval au sud-ouest du Mont-Blanc.

Tome II. **Tome deuxième, 546 pages, 6 planches.**

XIII. Montanvert. — XIV. Source de l'Aveyron. — XV. Glacier des Bois et du Talèfre. — XVI. Mont Breven. — XVII. Glacier des Buissons. — XVIII. Aiguilles ou pyramides de granit au sud-est de la vallée de Chamounix. — XIX. Col de Balme. — XX. Poudingue de Valorsine. — XXI. Passage de la Tête-Noire. — XXII. Rochers secondaires renfermés dans la vallée de Chamounix. — XXIII. Détails de lithologie relatifs à Chamounix. — XXIV. Mœurs des habitants de Chamounix. Climat. Agriculture. — XXV. Du Prieuré à Bionnay. — XXVI. Hameau du glacier. Passage du Bonhomme. — XXVII. Passage des Fours. — XXVIII. Nouvelles recherches sur l'électricité atmosphérique. — XXIX. Passage de la Saigne. — XXX. Allée-Blanche. — XXXI. Vallée de Ferret et d'Entrèves. — XXXII. Environs de Courmayeur. — XXXIII. Bases du Mont-Blanc. Glacier du Miage. — XXXIV. Le Gramont. — XXXV. Des causes du froid qui règne sur les montagnes. — XXXVI. Hauteur à laquelle cesse la fonte des neiges. — XXXVII. De Courmayeur à la cité d'Aoste. — XXXVIII. Cité d'Aoste à Yvrée. — XXXIX. D'Yvrée à Cavaglia. — XL. Retour à la cité d'Aoste. — XLI. Cité d'Aoste au grand Saint-Bernard. — XLII. Hospice du

grand Saint-Bernard. — XLIII. Environs du grand Saint-Bernard. — XLIV. Descente du grand Saint-Bernard au bourg de Saint-Pierre. — XLV. Glacier de la Valsorey. — XLVI. Saint-Pierre à Martigny. XLVII. Crétins et Albinos. — XLVIII. Martigny à Saint-Maurice. — XLIX. Rive droite du Rhône vis-à-vis des rochers décrits dans le chapitre précédent. — L. Saint-Maurice à Bex. Coup d'œil sur les salines. — LI. Bex à Genève. — LII. Histoire des tentatives que l'on a faites pour parvenir à la cime du Mont-Blanc. — LIII. Observations météorologiques faites au pied du Mont-Blanc. — LIV. Lithologie de la course au pied du Mont-Blanc. Analyse de quelques expériences faites pour la détermination des hauteurs par le moyen du baromètre, par **M. Jean Trembley.**

Planches.

1. Carte du lac de Genève et des montagnes adjacentes (plus une carte particulière des glaciers du Faucigny et des environs du Mont-Blanc). — 2. Montagnes qui bordent au sud-est la vallée de Chamounix. — 3. Électromètre. — 4. Glacier de la Brenva. — 5. Mont-Blanc vu en face du côté de l'Allée-Blanche. — 6. Aiguille du Goûté, vue de Bionnassay.

Tome troisième, 532 pages, 4 planches. Tome III.

Second voyage.

1780.

Deuxième voyage. De Saussure et Pictet.

1. Genève à Annecy. Lac d'Annecy. — II. Aix. — III. Aix par Frangy. — IV. Saint-Jean-de-Maurienne. — V. Lans-le-Bourg. — VI. Passage du Mont-Cenis. — VII. Roche-Michel. — VIII. Expériences faites sur la cime de Roche-Michel. — IX. Novalèze à Turin. — X. Chaîne des Alpes que l'on traverse en passant le Mont-Cenis. — XI. Supergue. — XII. Hydrophanes de Musinet. — XIII. Turin à Milan. — XIV. Milan à Gênes. — XV. Notre-Dame-de-la-Garde. — XVI. Gênes à Porto-Fino. — XVII. Gênes à Nice. — XVIII. Recherches sur la température de la mer, des lacs et de la terre à différentes profondeurs. — XIX. Nice à Fréjus. — XX. Montagnes de la Sainte-Baume et du cap Roux. — XXI. Fréjus à Hyères. — XXII. Presqu'île de Giens. Ile de Porquerolles. — XXIII. Montagne des Oiseaux. — XXIV. Montagne de Caume et volcans éteints du Broussant et d'Evenos. — XXV. Toulon à Marseille. — XXVI. Marseille à Aix. — XXVII. Excursion au volcan de Beaulieu. — XXVIII. Plâtrières d'Aix et autres carrières d'ichthyopètres. — XXIX. Aix à Avignon. — XXX. Excursion à Vaucluse. — XXXI. Avignon à Montélimar. — XXXII. Excursion de Montélimar au château de Grignan. — XXXIII. Montélimar à Tain. — XXXIV. Aix à Arles. — XXXV. Arles à Beaucaire et à Andance par la rive droite du Rhône. — XXXVI. Côteau de l'Hermitage. — XXXVII. Tain à Vienne. — XXXVIII. Excursions dans les granits à l'est de Vienne. — XXXIX. Vienne à Lyon. — XL. Lyon à Genève.

Troisième voyage. Troisième voyage.

1783.

De Saussure seul avec un domestique.

1. Genève au lac de Thun. — II. Spietz à Guttanen. — III. Guttanen à l'hospice du Grimsel. — IV. Glacier du Lauteraar. — V. Glacier de l'Oberaar. — VI. Hospice du Grimsel à Obergestlen (Valais). — VII. Obergestlen au glacier du Rhône. — VIII. Obergestlen à Formazzo. Passage du glacier du Gries. — IX. Formazzo à Duomo d'Ossola et aux îles Borromées. — X. Formazzo à Locarno, par la Furca del Bosco.

Planches.

1. Montagne de la Tuile au-dessus de Montmélian. — 2 et 3. Source et glacier du Rhône. — 4. Instruments.

Tome IV. **Tome quatrième, 600 pages, 5 planches.**

Troisième voyage. Seconde partie.

1783. XI. Locarno à Ayrolo au pied du Saint-Gothard. — XII. Excursion à la montagne de Pesciumo. — XIII. Alpe de Sipcius. — XIV. Ayrolo à l'hospice des Capucins du Saint-Gothard. — XV. Cime de Fieüt ou Fieüdo. — XVI. Cime de la Rose. — XVII. Hospice du Saint-Gothard à Urseren. — XVIII. Andermatt à la source du Rhin inférieur. — XIX. Urseren à Gestinen. — XX. Grotte de cristaux du Sand-Balm. — XXI. Gestinen à Altorf. — XXII. Lithologie du Saint-Gothard. — XXIII. Altorf à Lucerne.

Quatrième voyage.

Observations au Mont-Blanc. 1787. I. Suite de l'histoire des tentatives par lesquelles on a trouvé la route qui conduit à la cime du Mont-Blanc. — II. Relation abrégée d'un voyage à la cime du Mont-Blanc en août 1787. — III. Description des rochers et autres détails du voyage. — IV. Observations géologiques faites de la cime du Mont-Blanc. — V. Baromètre, thermomètre, calcul de hauteur. — VI. Thermomètre, hygromètre, électromètre, ébullition et autres observations.

Cinquième voyage.

Observations au Col-du-Géant. De Saussure et son fils. Séjour au col du 3 au 20 juillet 1788. I. Chamounix au Col du Géant. — II. Situation et élévation du Col du Géant. — III. Plantes et animaux que l'on trouve sur ce col. — IV. Nature des roches de ce col. — V. Observations barométriques. — VI. Observations thermométriques. — VII. Électricité et humidité de l'air. — VIII. Évaporation. — IX. Nuages, orages et autres phénomènes météorologiques. — X. Phénomènes relatifs à l'aimant. — XI. Observations relatives à la physiologie.

Sixième voyage.

1789. De Saussure et son fils. Monte-Rosa. I. Genève à Brieg. — II. Passage du Simplon. — III. Duomo-Dossola à Macugnana. — IV. Mines d'or de Macugnana. — V. Voyage au Pic-Blanc. — VI. Voyage autour du Monte-Rosa. — VII. Excursion sur le Roth-Horn. — VIII. Fin du voyage autour du Monte-Rosa.

Septième voyage.

1792. De Saussure et son fils. Mont-Cervin. I. Genève à Scez au pied du petit Saint-Bernard. — II. Scez à la Tuile. — III. Châtillon. — IV. Col du Mont-Cervin. — V. Mesure du Mont-Cervin. — VI. Cime du Breithorn. — VII. Description du Mont-Cervin ou du Saint-Théodule. — VIII. Excursion au sud-ouest du Breuil. — IX. Du Breuil à Saint-Jacques d'Ayas. — X. Cité d'Aoste. — XI. Mines de Saint-Marcel. — XII. Cité d'Aoste à Genève.

Agenda. **Agenda** ou tableau général des observations et des recherches dont les résultats doivent servir de base à la théorie de la terre. Chap. I à XXIII, p. 469 à 540.

Planches. **Planches.**

I. Vue des murs de granits veinés qui bordent le chemin du Saint-Gothard. — II. Vue du Mont-Blanc et de la route par laquelle on a atteint sa cime. — 3. Vue de l'Aiguille du Géant prise du côté ouest, derrière les tentes. — 4. Le Mont-Blanc vu du pied de l'Aiguille marbrée au nord-est de la cabane. — 5. Monte-Rosa vu des environs de Macugnana.

SAUSSURE (H. B., de).

ESSAI SUR L'HYGROMÉTRIE et application des théories de condensation et d'évaporation à quelques phénomènes de la météorologie. Neufchâtel 1783, in-8°, 524 pages, 2 planches.

SAUSSURE (H. B., de).

OBSERVATIONS SUR L'ÉCORCE DES FEUILLES ET DES PÉTALES. C'est le premier ouvrage que publia **M. de Saussure.**

SAUTER.

VEGETATIONSVERHÆLTNISSE DES BODENSEES UND VORALBERGES. Flora oder allg. bot. Zeit. von Regensburg. 1837. Beiblatt 1, p. 71.

SAUTER.

UEBER DIE VEGETATION DER NÖRDLICHEN TAUERNTHÆLER und der Thonschieferberge zwischen diesen und den Kalkalpen, 1841, in-8°.

SCHEUCHZER (Johann Jacob, M. D.).

BESCHREIBUNG DER NATURGESCHICHTE DES SCHWEIZERLANDES, 3 vol. in-8°, illustrations nombreuses. Zürich 1706.

Tome premier, 188 pages, 11 illustrations. Tome Ier.

Seltzame Naturgeschichten des Schweizerlandes. Erschütterungen (Erdbeben) des Glarnerlandes. Historische Beschreibung aller Erdbeben welche in dem Schweizerland von Zeit zu Zeit gespüret worden. Ungewohnte Jahreszeiten des Schweizerlandes. — Pfeffers Bad. — Von denen im Schweizerlande befindlichen Ueberbleibselen der Sündfluth.

Lauwinen (avalanches). Man nennt sie auch *Louvin*, *Lauwen*, *Loüwin*, *Löwin*, *Löbinstrich*, *Lauwer*, *Schneelauwin*, *Lavina*, *Lavigne*, *Schneeschlipfe*, *Schneebrüche*, *Levantze*, *Valantze*. — Es gibt zweierlei Gattungen Lauwinen : die eine nennt man *Windlauwinen*, *Staubloweln*, andere heissen sie *Schneelauwinen*. In italienischer Sprache *Lavine di freddo*, in Graubündten *Lavigne di fraid*. Die zweite Gattung heisset *Schoss-* und *Schlaglauwinen*, *Grundlawinen*, *Lavine di caldo*, *Lavigne di chiod*, *Föhnwind*.

Kupfer des ersten Theils (illustrations).

1. Chalet et ustensiles pour la fabrication du fromage. — 2. 3. 4. Bains de Pfeffers. — 5 à 11. Fossiles et pétrifications.

Tome deuxième, 198 pages, 6 illustrations. Tome II.

Metallen des Schweizerlandes. — Quellen. — Winde.

Kupfer des zweiten Theils (illustrations).

1. Bains de Walterschweiler. — 2. Lac des Quatre-Cantons. — 3. Lac du Julier (Grisons). — 4. Fabrication du fromage. — 5. Éclipse totale du soleil à Zurich. — 6. Drachenstein de Lucerne.

Tome troisième, 208 pages, 8 illustrations. Tome III.

Schweizerische Bergreisen. Crystallen, Wasser und Flüsse. *Reuss*, *Rüss*, *Ursa*, *Rusia*, *Reussia; Tesin*, *il Tesino*, *Ticinus; Rhein*, *Rhyn*, *Rhenus; Rhodan* (Rhône), *Rhodanum*. — Gletscher, Schnee und Eisberge dieses ewigen Eises nennt man in unserer Alpvölkersprache gemeinlich *Gletscher*, und die Eisberge selbst *Gletscher*. — Ein gelehrter Herr und Freund J. H. H. M. D., welcher von den Gletschern eine besondere Dissertation geschrieben, haltet davon, dass *Gletscher Glesser* seye, ein alt schweizerisches celtisches Wort, und komme von *Glas*, welches die alten Teutschen *Gless* genennt, vom glanzen, gleissen, weil es gleich einem Glas glänzend durchsichtig ist. Zu Bekräftigung dessen kann dienen dass die Bündtner in Engadin die Gletscher heissen *Wadret*, und die Filisarer *Wadrez*, von *Waider*, welches bedeutet *vitrum*, ein Glas; andere Bündtner *Vedreg*, die Italiener *Vedretto*, von *vedro*, *vetro*, *vitro*. Gewœhnlich heisst das gletscherische Bergeis auch *Firn*, welches Wort sonst bei **Stumpf** (*Chron. Helv.*, p. 605) und **Simler** (*De Alpib.*, p. 24) bedeutet einen *alten*, *verlegenen Schnee;* um denselben zu unterscheiden von dem heurigen oder diesjährigen, wie wir pflegen eine jährigen Wein zu nennen *Firnen*, *ferndrigen Wein*, gemeinlich aber, sage ich, nimmt man *Firn*, *Firen*, *Firzen*, und

Erde erhoben und gesondert haben. — Regen. Thau. Reifen. Hagel. Schnee. — Feurige Luftgeschichten. Strahlgeschichten. — Erdbeben. Regenbögen. — Mineralien des Schweizerlandes. — Von denen im Schweizerlande befindlichen Ueberbleibselen der Sündfluthen (fossiles et pétrifications).

Illustrations.

17 planches de fossiles et de pétrifications.

SCHEUCHZER (J. Kasp.).

CHARTA INVITATORIA, QUÆSTIONIBUS QUÆ HISTORIAM HELVETIÆ NATURALEM CONCERNUNT PRÆFIXA. Specimen lithographiæ Helvetiæ curiosæ. Tig., typ. Gessner, 1702, in-8°.

SCHEUCHZER (J. K.).

ITINERIS ALPINI DESCRIPTIO MEDICO-PHYSICA, 1704, in-4°.

SCHEUCHZER (J. K.).

ITINERARIA ALPINA TRIA. Lond. 1708, in-4°, cum tabul. æn. 44.

SCHEUCHZER (J. K.).

NOVA HELVETIÆ TABULA GEOGRAPHICA, sammt dem Register, 1714, in-4°. Tabulis majoribus. Die Landschaft Toggenburg.

SCHEUCHZER (J. K.).

HISTORIÆ NATURALIS HELVETICÆ PRODROMUS : unter dem Titel BIBLIOTHECA SCRIPTORUM HISTORIÆ NATURALI OMNIUM TERRÆ REGIONUM INSERVIENTIUM. Cui accessit Cel. Viri Jacobi-le-Long. Bibliothecari Oratoriani De scriptoribus historiæ naturalis Galliæ. Tig., typ. Bodmer 1716, in-8°.

SCHEUCHZER (J. K.).

CATALOGUS MUSEI DILUVIANI, 1716, in-8°.

SCHEUCHZER (J. J.).

HELVETIÆ TABULA GEOGRAPHICA. Illustrissimis cantonibus et potentissimis cantonibus et rebuspublicis reformatæ religionis Tigurinæ, Bernensi, Glaronensi, Basiliensi, Scaphusianæ, Abbatis Cellanæ, 1712. Cette carte topographique est en quatre feuilles formant un ensemble de 1m,50 de largeur et 1m,10 de longueur.

SCHEUCHZER (Johann, Bruder von J. J.).

AGROSTOGRAPHIÆ HELVETICÆ PRODROMUS, SISTENS BINAS GRAMINUM HELVETICORUM HACTENUS NON DESCRIPTORUM ET QUORUNDAM AMBIGUORUM DECADES, 1708, in-4°.

SCHEUCHZER (J. G.).

REMARKS ON THE HEIGHT OF MOUNTAINS IN GENERAL AND THOSE OF SWIZERLAND IN PARTICULAR. Ph. Trans., n° 406, avant 1760.

SCHIMPER (W. Ph.) et **MOUGEOT** (Ant.).

MONOGRAPHIE DES PLANTES FOSSILES DU GRÈS BIGARRÉ DE LA CHAÎNE DES VOSGES. Leipzig 1844, in-4°, 40 planches chromolithographiées.

SCHLAGINTWEIT (Herrmann und Adolph).

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE PHYSIKALISCHE GEOGRAPHIE DER ALPEN, in ihrer Beziehung zu den Phänomenen der Gletscher, zur Geologie, Meteorologie und Pflanzengeographie, 1850, 1 vol. in-4°, 600 pages, 11 illustrations, 2 cartes et vignettes (gravés sur bois) dans le texte. Leipzig, Johann Ambrosius Barth.

Observations. I. Physikalische Eigenschaften des Eises. — II. Firnregionen. — III. Topographie der Gletscher. — IV. Structur. — V. Bewegung. — VI. Oscillation. — VII. Substanzverlust der Gletscher. — VIII. Hypsometrische Bestimmungen. — IX. Thalbildung und die Formen der Gebirgszüge in den Alpen. — X. Beobachtungen über die geo-

gnostische Zusammensetzung der Œtzthälergruppen und der Tauern. — XI. Bildung und Temperatur der Quellen und die Isogeothermen der Alpen. — XII. Veränderungen der Oberfläche durch Erosion und Verwitterung. — XIII. Vertheilung der Temperatur. — XIV. Atmosphärischer Druck und Winde. — XV. Atmosphärische Feuchtigkeit. — XVI. Optische Erscheinungen der Atmosphäre. — XVII. Kohlensäuregehalt der Atmosphäre. — XVIII. Grenzen der Vegetation nach der Höhe — XIX. Die periodischen Erscheinungen der Vegetation. — XX. Einfluss der Höhe auf die Dicke der Jahresringe bei den Coniferen. — XXI. Ueber die Vegetationsverhältnisse des obern Möllgebietes.

Illustrations.

1. Vergleichende Uebersicht characteristischer Formen an Gletscher- und Wassereis. — 2. Pasterzengletscher. — 3. Stock- und Marcellgletscher. — 4. Ende des Hintereisgletschers. — 5. Isogeothermen der Alpen. — 6. Uebersicht des Venterthales. — 7. Kamm des Grossglockners. — 8. Höhenisothermen der Alpen. — 9. Monatliche Veränderungen der Höhenisothermen. — 10. Instrumente. — 11. Meteorologische Tabellen.

Cartes.

1. Karte des Pasterzengletschers, nach Beobachtungen im Jahr 1846 und 1848. — 2. Gletschergruppen des Œtzthales, nach den Karten des kaiserl. königl. österr. Generalstabes, und eigenen Beobachtungen in den Jahren 1847 und 1848.

RESULTATE.

Conclusions.

I. Physikalische Eigenschaften des Eises.

I. Propriétés physiques de la glace.

1. Gletscher- und Wassereis zerfallen unter dem wechselnden Einfluss von Wärme und Kälte in ganz identische Formen.
2. Die Luftblasen betheiligen sich sehr wesentlich bei der Bildung der Körner und wirken auf die Gestalt aller freien Oberflächen ein.
3. Die deutliche Körnerbildung erreicht, mit Ausnahme der blauen Bänder, eine Tiefe von 3 Meter im Maximum. Die Infiltration aber dringt in regelmässig vertheilten Canälen und einzelnen Haarspalten noch weit tiefer ein.
4. Die im weissen Eis eingeschlossene Luft beträgt im Durchschnitt 6 proc. des Volumen.
5. Das Schmelzwasser absorbirt Luft bis zur Sättigung.
6. Die vom Wasser absorbirte Luft ist sauerstoffreicher, die beim Schmelzen des Eises austretende (der nicht absorbirte Rest) sauerstoffwärmer als die Atmosphäre.
7. Die blaue Farbe der Vertiefungen im Schnee, Firn und Eis rührt nicht von reflectirtem Lichte des Firmaments her, sondern ist die eigenthümliche Farbe des Wassers im festen Zustande. Sie ist im Mittel identisch mit einem Gemenge von 74,9 proc. Krem-Blau, 24,3 proc. Kobalt, und 0,8 proc. gebranntem Ocker, daher stets heller als das Blau der Atmosphäre im Zenith für mittlere Breiten.
8. Das Eis zeigt überall die Eigenschaften eines festen, ja sogar spröden Körpers. Jene Verschiebbarkeit der Masse, welche man am Gletscher aus der Structur und der Bewegung erkennt, scheint durch die feine Zersplitterung des Eises bedingt zu sein, welche durch den Druck der bedeutenden Massen und ihre Reibung gegen die Unterlage entsteht.

II. Firnregionen.

II. Régions des nevés.

1. Die Ausdehnung des Firnmeers ist in der Regel grösser als die Oberfläche des dazu gehörigen Gletschers.
2. Das tiefste Vorkommen des Firnes in den Alpen kann bis 2500 Fuss (812 mètres) herabreichen; auch nach der Höhe hat er Grenzen, indem er in Höhen über 11,000 Fuss (3573 mètres) in Hocheis übergeht.

3. Der Schnee wird immer körniger und zugleich um so schwerer schmelzbar, je älter er wird.
4. Die Region der Staublawinen beginnt über der Waldgrenze, und reicht nur in einzelnen Fällen bis in die montane Region herab.
5. Die Streifung der Firnmeere durch Schneerädchen ist nur oberflächlich, aber sie zeigt dass selbst wenig geneigte Firnmeere aus vielen kleineren Mulden zusammengesetzt sind.
6. Der Firn ist überall geschichtet; eine Jahreslage hat $0^m,75$ bis 1 Meter Höhe.
7. Auf Kalk gibt es mit wenigen Ausnahmen keine Gletscher; die zwei wesentlichsten Bedingungen zur Gletscherbildung sind weite Mulden und eine wasserdichte Unterlage.

III. Topographie des glaciers.

III. Topographie der Gletscher.

1. Die Bildung der Gletscher ist eine ganz allgemeine Erscheinung in grossen Gebirgen; sie ist nicht nur durch Temperatur und Feuchtigkeit, sondern auch durch die Thalbildung wesentlich bedingt.
2. Die geringste mittlere Neigung eines Gletschers ist 3°; 5° bis 7° ist die Neigung an Gletschern erster Ordnung von ihrem untern bis zum obern Ende, mit Einschluss der Firnmeere.
3. In einem Hochalpenthale, das von einem Gletscher erfüllt ist, lässt sich folgendes unterscheiden: der eigentliche Gletscher; festes Eis; die ausgedehnten weiten Firnmeere; körniger Schnee. Beide sind wenig geneigt und hängen innig zusammen. Die Wände der umgebenden Berge sind von Hocheis und Hörnerschnee bedeckt, die vom Firnmeere durch tiefe kreisförmige Spalten (Bergschründe) wesentlich getrennt sind.
4. Jeder grössere Gletscher ist aus mehreren Zuflüssen zusammengesetzt, die entweder durch oberflächliche Steinbedeckungen, Steinmoränen, oder durch eingelagerte Firnmassen, Firnmoränen, getrennt sind.

IV. Structure des glaciers.

IV. Structur.

1. Der Gletscher ist lamellenförmig, aus Lagen von weissem (blasenreichem) und blauem (luftblasenfreiem) Eise zusammengesetzt.
2. Ihre gegenseitige Lage ist so, dass sie an einem Längedurchschnitte des Gletschers von der Firnlinie gegen das Ende immer spitzere Winkel mit der horizontal gedachten Unterlage des Gletschers bilden.
3. Durch die ungleiche Schmelzbarkeit des weissen und blauen Eises werden an der Oberfläche des Gletschers Curven sichtbar, die Ogiven. Sie sind die besten Criterien für das allgemeine Streichen der blauen Bänder an der Oberfläche.
4. Die Ogiven werden auf einzelnen Zuflüssen und an einfachen Gletschern mit der Entfernung von dem Firnmeer immer spitzer; an zusammengesetzten vereinigen sie sich immer mehr zu einer einfachen Curve.
5. Die Bänder sind unabhängig von der Schichtung des Firnes. Sie entstehen erst im festen Eise, und zwar durch kleine Spaltungen in Folge der Spannung, welche das Eis durch die Bewegung nach abwärts erleidet. Sie finden sich unter günstigen Umständen selbst am Wassereise.
6. Der Ort ihrer Entstehung ist vorzugsweise in der Nähe der Firnmeere. Dort ist ihre Richtung fast rechtwinklig auf die Gletscherachse und sie fallen dabei senkrecht in die Tiefe. Die Veränderung ihrer Form in den mehr nach abwärts gelegenen Theilen des Gletschers lässt sich aus der ungleichen Vertheilung der Schnelligkeit in der Masse des Gletschers herleiten.
7. In einiger Entfernung vom Firnmeer scheinen sie nicht neu zu entstehen, sondern die vorhandenen erweitern sich nur etwas mehr.
8. Wenn locale Hindernisse der Bewegung sich entgegenstellen, entstehen Spalten und Risse, die nicht selten eine bedeutende Breite erreichen. Haben sie aber einmal den Ort ihrer Entstehung verlassen, so schliessen sie sich bald wieder.

6. Auch das Ausbreiten des Gletschers in einem weitern Thale gibt zur Spaltenbildung Veranlassung. Diesem sind die Längenspalten und die Zerklüftungen an den Ausgängen der Gletscher zuzuschreiben.

V. Bewegung.

V. Mouvement des glaciers.

1. An allen Gletschern bewegt sich der Rand schneller als die Mitte [1].
2. An den regelmässigsten Gletschern ist die Schnelligkeit nahe dem Ende geringer als an den höher gelegenen Theilen; allein Unregelmässigkeiten der Thalsohle, Senkungen oder grössere Mulden haben grossen Einfluss auf die Veränderungen der Geschwindigkeit.
3. Das Maximum der Schnelligkeit fällt in die ersten Sommermonate; die Schnelligkeit des Herbstes kommt an allen Gletschern dem Jahresmittel am nächsten.
4. Eine Bewegung von 30 bis 40 Centimeter, in 24 Stunden, kommt an einzelnen Stellen aller grösseren Gletscher vor; das absolute Maximum, was bisher (von **Forbes** am Glacier des Bois) beobachtet wurde, betrug 132 Centimeter den Tag.
5. Die Richtung der Bewegung fällt in der Regel mit der Längenachse des Gletschers sehr nahe zusammen; jedoch können auch, durch locale Verhältnisse bedingt, seitliche Abweichungen sowohl gegen den Rand als gegen die Mitte stattfinden.
6. Kleinere Gletscher (also vor allem die secundären) bewegen sich langsamer als grössere, weil bei geringerer Dicke des Eises der Einfluss der Reibung sich mehr geltend macht.
7. Das Eis ist überall, wo wir demselben begegnen, ein fester, selbst spröder Körper. Die Phänomene der Bewegung am Gletscher scheinen mit der Verschiebbarkeit der Eismassen im grossen zusammen zu hängen, welche durch die feine Zersplitterung in Folge ihrer Sprödigkeit, des bedeutenden Druckes und der Reibung an der Unterlage bedingt wird. Die Schnelligkeit der Bewegung wird durch die Neigung der Unterlage und durch die verticale Höhe des Eises, auf welche sich der hemmende Einfluss der Reibung vertheilt, wesentlich verändert.
8. Wärme, oder bedeutende atmosphärische Niederschläge beschleunigen die Bewegung, indem durch das Eindringen des (Schnees oder Regen-) Wassers in die Canäle das absolute Gewicht des Gletschers vermehrt wird.
9. Die Bewegung erleidet zwar durch die Reibung des Eises an der Unterlage eine bedeutende Verzögerung; jedoch ist der Gletscher gewöhnlich nicht an den Boden festgefroren.

VI. Oscillationen.

VI. Oscillations des glaciers.

1. Die Oscillationen der Gletscher hängen mit den Schwankungen der mittlern Jahrestemperatur zusammen; specieller mit der Grösse der Temperatur im Sommer und der Schneemenge im Winter.
2. Bedeckungen von Schutt und verwittertem Gesteine schützen die Gletscher sehr wesentlich vor dem Abschmelzen und tragen bedeutend dazu bei, dass sie in unregelmässigen Perioden eine grössere Ausdehnung erreichen.
3. Erreicht dann ein Gletscher stark geneigte Stellen, so tritt bisweilen eine bedeutende Zerklüftung der Masse ein, und macht noch mehr eine plötzliche und angedehnte Vergrösserung möglich.

VII. Substanzverlust der Gletscher.

VII. Ablation et fonte des glaciers.

1. Die Masse des Eises wird durch Abschmelzen im Sommer bedeutend verringert; doch erhalten die Gletscherbäche auch während eines grossen Theiles des Winters noch beständigen Zufluss durch allmähliches Entleeren der Canäle im Eise.

[1] D. A. Je transcris textuellement les résultats (conclusions) des observations de **MM. Schlagintweit**, qu'ils sont imprimés dans leur publication.

2. Die Luftströmungen an den Austrittstellen der Bäche sind es vor allem, welche die grossen Gletscherthore bilden; es ist für ihre Entstehung besonders günstig, wenn noch eine zweite, eine Gegenöffnung, existirt.
3. Kleine Körper, einzeln auf der Oberfläche zerstreut, befördern die Abtragung, in grösseren Massen aber zusammengehäuft verhindern sie dieselbe und bewirken dadurch bedeutende Erhöhungen über die Umgegend.
4. Die jährliche Abtragung beträgt im Mittel zwischen 3 und 3,5 Meter.
5. Die Abtragung wird grossentheils durch die Bewegung der Gletscher, verbunden mit der specifischen Neigung derselben ersetzt, jedoch scheint darauf an manchen Stellen ein bedeutenderes Anhäufen der Gletschermasse in Folge der ungleichen Bewegung von Einfluss zu sein.

VIII. Observations hypsométriques.

VIII. Hypsometrische Beobachtungen.

IX. Orographie.

IX. Thalbildung und die Formen der Gebirgszüge in den Alpen.

1. Sowohl die Quer- als Längenthäler der Alpen bestehen aus einer Reihe von Becken, welche durch längere Thalengen oder durch steilere Senkungen verbunden sind.
2. Diese Becken bilden an den oberen Enden der Thäler weite Mulden, welche in den Hochalpen den Firnmeeren zur Lagerstätte dienen.
3. Bei dem Zusammenstosse zweier Thäler liegt sehr oft die Sohle des kleinern höher als jene des relativen Hauptthales; dieses tritt besonders sehr schön bei den secundären Querthälern ein.
4. Bei allen Thälern wird die mittlere Neigung um so grösser, je mehr man sich dem obern Ende derselben nähert; jedoch ist die Neigung im einzelnen in den Becken stets weit geringer als in den sie verbindenden Thalengen.
5. In den Längenthälern ist sowohl die Neigung im allgemeinen als in einzelnen Becken und Thalengen weit kleiner als in den Querthälern.
6. Die Längenthäler umschliessen die einzelnen Gruppen der Alpen; sie können die verschiedensten Richtungen annehmen; sie liegen tiefer als die Querthäler, ihre Thalsohlen sind breiter und die Becken weit umfangreicher.
7. Nicht nur die Sohlen der Querthäler, sondern auch die Kämme der sie trennenden Gebirgszüge werden höher, je mehr sie sich dem Innern einer grossen Gruppe (massif) nähern; jedoch geschieht dieses bei den ersteren rascher als bei den letzteren, so dass der Abstand der Thalsohlen von den mittleren Kammhöhen nach oben stets geringer wird.
8. Die Höhe der Thalsohlen steht im allgemeinen im Verhältniss zur mittlern Erhebung des Gebirges; besonders die Querthäler erreichen daher die grösste Höhe da, wo die bedeutendsten und höchsten Gebirgsmassen sind.
9. Die Gebirgsketten, welche sich zwischen einzelnen Querthälern befinden, sind am Anfange sehr breit und tragen an ihren Seiten zahlreiche secundäre Querthäler und kleinere Mulden. Je mehr sich die Ketten den oberen Enden der Thäler nähern, desto schmäler werden sie; sie bieten dort einfache Kämme, in denen gewöhnlich auch die hervorstehenden Bergspitzen liegen.
10. Bei einzelnen Bergen der Schieferzüge ist die Neigung in den oberen Theilen in der Nähe der Gipfel am grössten; doch wird sie von hier nach unten nicht gleichmässig geringer, sondern ist von flacheren Stellen, «Sätteln,» unterbrochen, mit welchen jähere Abdachungen wechseln. Die obersten Enden der Kalkberge hingegen sind oft plateauartig verflacht und unmittelbar von jähen Wänden umgeben.
11. Auf die Form der Thäler und das Relief der Alpen hatten die Wirkungen des Wassers nur einen geringen, untergeordneten Einfluss. Die einzeln Becken waren allerdings zuweilen von kleinen Seen erfüllt, allein diesen können sie unmöglich ihre Erweiterung verdanken. Die Erosionen in den Flussbetten der Thalengen sind im Verhältniss zur Masse des Gebirgs ebenfalls nicht sehr bedeutend.

12. Eine Reihe von successiven Hebungen, verbunden mit einem theilweisen Zurücksinken der Masse in jenen Theilen, die wir jetzt als Mulden und Thäler finden, scheint die Form der Alpen vor allem bedingt zu haben.

X. **Beobachtungen über die geognostische Zusammenstellung der Oetzthaler Gruppe und der Tauern.** X. Géognosie.

XI. **Bildung und Temperatur der Quellen und die Isogeothermen der Alpen.** XI. Sources isogéothermes des Alpes.

1. Bei Benutzung der Quellen zur Bestimmung der Bodentemperaturen ist es unerlässlich, auf die geognostischen Formationen, die localen Verhältnisse und die dadurch bedingte Entstehungsweise der Quellen Rücksicht zu nehmen, um comparable Resultate zu erhalten.
2. Der Ursprung der Quellen hängt nicht nur mit der Schichtenstellung, sondern auch aufs innigste mit dem allgemeinen Character der Gebirgsbildung zusammen.
3. Die Zerklüftung und Porosität bedingt beim Kalke einen wesentlichen Unterschied von den krystallinischen Schiefern; die Quellen sind seltener, reicher und kommen zuweilen aus grösseren Höhen mit etwas zu niedriger Temperatur zu Tage.
4. Die Höhe, bei welcher die letzten Quellen vorkommen können, ist von der allgemeinen Erhebung des Gebirges abhängig; ihr Abstand von der mittlern Gipfel- und Kammhöhe ist bei Gebirgszügen analoger Höhen im Kalke grösser als in den krystallinischen Schiefern. Bei Gebirgen derselben geognostischen Formationen wird in den Alpen dieser Abstand wieder grösser, sobald sie sich weit über 9000 Fuss (2923 mètres) erheben, wo durch die Bildung steiler Wände und Gipfel und die Schnee- und Gletschermassen eine bedeutende Depression in der Quellengrenze bewirkt wird.
5. Die Abnahme der Temperatur mit der Höhe erfolgt nicht nach einer ganz gleichmässigen arithmetischen oder geometrischen Reihe; sie geht langsamer vor sich in den Thälern als auf freien Abhängen oder Gipfeln, und erfolgt unter gleichen Umständen rascher in grösseren Höhen.
6. An der Baumgrenze finden sich in den Alpen in den verschiedenen Gebirgszügen nahezu dieselben Temperaturen, wenn auch die Höhe dieser Grenzen selbst ziemlich verschieden ist; wir können 3°,5 C. als Mittel annehmen. Unmittelbar über der Baumgrenze bemerkt man die rascheste Abnahme der Bodentemperatur und die stärksten Oscillationen zwischen den verschiedenen Quellen.
7. Die Quellen in Thälern sind in gleicher Höhe wärmer als jene auf Abhängen oder Gipfeln, was besonders in den höchsten Regionen sehr deutlich hervortritt. Durch die grössere Austrahlung isolirter Gesteinmassen wird in gleicher Weise in den Kalkalpen, auf den freien Abhängen gegen Norden, eine auffallende Depression der Bodentemperatur bewirkt.
8. 0°,8 C. scheint das Minimum zu sein für die Temperatur der höchsten Quellen in den Alpen.
9. Die Höhe der Gebirgszüge hat einen entschiedenen Einfluss auf die Temperatur des Bodens; wir finden bei gleicher Höhe über dem Meer die wärmeren Quellen da, wo die mittlere Erhebung grösser ist; es erleiden daher die Isogeothermen eine Biegung, analog der Erhebungslinie des Gebirges.

Ueber die Temperatur der Quellen haben eine Reihe von Untersuchungen angestellt: Citations d'auteurs.

Bischoff, Wärmelehre des Innern unsers Erdkörpers, 1835. Phys. und Ch. Geologie, t. Ier, 1846.

Buch (Léopold de), Sur les températures de quelques sources dans le pays de Neuchâtel. Bibl. brit., 1802. Gilb. Ann., t. II. — Reisen in Norwegen. — Physikalische Beschreibung der Canarischen Inseln. Gilb. Ann., t. XLI. — Abhandlungen der Academie zu Berlin, 1825. — Pogg. Ann., t. XII, p. 403. — Geognostische Beobachtungen auf Reisen in Deutschland, t. Ier, p. 219.

Ermann, Quellen von Berlin. Abh. der Acad. 1818-1819, p. 12, et 403, und Ad. Ermann in Kämtz, t. II, Nachtrag, p. 575.

Frœbel und **Heer**, Mittheilungen aus dem Gebiete der theoretischen Erdkunde, 1836, p. 29.

Humboldt (Alex. de), Essai sur la géographie des plantes et tableau physique des régions équinoxiales, 1807. — Sur les lignes isothermes. Mémoires de physique et de chimie de la Société d'Arcueil, 1817, t. III; Asie centrale, t. II.

Kæmtz, Météorologie, t. II, p. 176.

Kupfer, Pogg. Ann., t. XV, p. 159, t. XXXII, p. 270. — Voyages dans l'Oural, p. 382 à 398. — Edinb. Journ. of. Science. New series, t. IV, p. 355. — Mém. acad. de Saint-Pétersbourg. Class. phys., t. IV, p. 67.

Merian (Peter, in Basel), Abhandlung über die Wärme der Erde in Basel, 1823.

Simony, Quellentemperaturen im Salzkammergute. Pogg. Ann., t. LXXXVIII, p. 135.

Studer (B., professeur), Physikalische Geographie und Geologie, t. Ier, p. 89.

Thurmann, Ueber eine merkwürdige permanente Eisbildung im Boden bei geringer Meereshöhe im Westerlande. — Essai de phytostatique appliquée à la chaîne du Jura, 1849, t. Ier, p. 59.

Unger, Ueber den Einfluss des Bodens auf die Vertheilung der Gewächse, 1836, p. 10.

Wahlenberg, Veget. et clim. Helv. septent. 1812, p. LXI. Flora Carpat., p. XCIV. — Gilb. Ann., t. XLI.

Zinken (Oberbergrath), Ueber Quellenbildung im Harzgebirge. Pogg. Ann., t. LXXVIII, p. 280.

XII. Changement de surface des glaciers

XII. Veränderungen der Oberfläche durch Erosion und Verwitterung.

1. Der Einfluss der Firn- und Gletschermassen auf die Alpenflüsse macht sich nicht nur durch eine Vermehrung, sondern auch durch die verschiedene Vertheilung des Wassers geltend.
2. In einer gewissen Tiefe haben alle grösseren Seen nahezu constante Temperaturen, zusammenhängend mit dem Dichtigkeitsmaximum des Wassers; der verticale Abstand dieser Schichten von der Oberfläche ist nach der Wassermasse, nach der Form des Seebeckens und nach den Jahreszeiten, sehr verschieden.
3. Die Schnelligkeit der Gebirgsflüsse ist im Vergleich zu den Strömen der Ebene nicht in demselben Maasse grösser als ihre Neigung, weil ihre Masse so bedeutend geringer ist.
4. Ein Maximum, welches man in dem regelmässigen Laufe vieler Flüsse der Querthäler bemerkt, liegt häufig zwischen 7 (2^m,25) und 11 (3^m,75) Fuss in der Secunde. Ihre Schnelligkeit ist aber auch an anderen Stellen so bedeutend, dass sie stets hinreicht um kleinere Geschiebe zu bewegen.
5. Die Menge der Suspensionen ist in den Gletscherbächen sehr gross, was ihre erodirende Wirksamkeit ungemein erhöht.
6. Durch die Kraft der Erosion wurde das Bett der Flüsse sehr tief in das feste Gestein eingeschnitten; diese Rinnen erreichen in den mehr geneigten Thalengen ihre grösste Ausdehnung; sie blieben jedoch auf die Sohlen der Thäler beschränkt und hatten auf die Bildung der Thalengen selbst keinen wesentlichen Einfluss.
7. Die plötzlichen Entleerungen grosser Wassermassen nehmen an den Phänomenen der Erosion und des Gesteintransportes einen nicht zu vernachlässigenden Antheil.

Durch die Schnelligkeit und Gewalt dieser Ströme geschieht es, dass das Volumen des entleerten Wassers von der Masse der bewegten an verschiedenen Puncten wieder abgelagerten Gesteine bei weitem übertroffen wird.

8. Die Bildung der Erdkrume durch die mechanische Zertrümmerung und die chemische Zersetzung der Gesteine geht noch auf den höchsten Gipfeln vor sich. Ihre grössere Ansammlung und die Bedeckung zusammenhängender Flächen ist jedoch durch die bedeutende Neigung und isolirte Lage solcher Puncte verhindert.

9. Die Vegetation ist sehr wesentlich, um die Erde auf den geneigten Abhängen des Gebirges festzuhalten. Daher kömmt es, dass in grösseren Höhen mit der Abnahme der reichlichen Grasvegetation auch die Erdkrume, selbst an wenig geneigten Stellen, nur mehr vereinzelt auftritt.

10. Die Zusammensetzung der Erden und ihre physikalischen Eigenschaften sind in den Alpen, besonders in den krystallinischen Schiefern, der Vegetation sehr günstig. Ihr Gehalt an Humus ist stets, selbst in grösseren Höhen, sehr bedeutend.

11. Die Gletscher betheiligen sich nicht nur durch den Transport ihrer Moränenmassen an den Veränderungen der Erdoberfläche, sondern auch dadurch, dass sie eine Masse feinen Sandes erzeugen, welcher durch die Flüsse ungemein weit fortgeführt werden kann.

12. Es geschieht zuweilen, dass grössere Mengen verwitterten Gesteines sich loslösen und mächtige Erdstürze und Bergfälle veranlassen. Die Thalsohlen der Längenthäler erlitten durch diese fächerförmig ausgebreiteten Schuttmassen im Laufe der Zeit vielfache Veränderungen.

XIII. Vertheilung der Temperatur.

XIII. Distribution de la température.

1. Die grössten Unregelmässigkeiten, die bedeutendsten localen Inflexionen der Isothermen finden in den unteren Regionen statt.

2. Im allgemeinen ist ein entschiedenes Fallen der Isothermen von Süden nach Norden auch in den Alpenstationen deutlich bemerkbar; auch sind die östlichen Stationen etwas kälter als die westlichen. Ein Breitengrad entspricht in der Nähe der Lombardischen Ebene einer Temperaturdifferenz von 0°,7 C., im Innern der Alpen 0°,5 bis 0°,6 C.

3. In der Mitte der grösseren Gruppen tritt eine Convexität der Linien nach oben ein, während in den kleineren Gruppen und am Rande des Gebirges eine Senkung derselben statt findet. Jedoch ist diese Convexität für die Temperatur der Luft nicht so bedeutend als bei jener des Bodens, da die letztere viel direkter mit der Massenhaftigkeit des Gebirges, mit Wärmebindung und Austrahlung des Gesteines zusammenhängt, während in der Atmosphäre solche Differenzen durch ihre Beweglichkeit mehr ausgeglichen werden. Es ist diese Erhebung der Isothermen in der Mitte einer Gebirgsgruppe analog der Temperaturerniedrigung, welche man an den Rändern eines Plateau bemerkt; nur in der Nähe der Ebenen wird die Senkung für Puncte von mässiger relativer Höhe durch den aufsteigenden Luftstrom sehr vermindert oder zuweilen selbst aufgehoben.

4. Die verticalen Abstände von je zwei Isothermen sind in der Nähe der Basis der Alpen mit Ausschluss localer Schwankungen am grössten, erreichen weiter oben ein Minimum, und nehmen von da wieder etwas zu. Die Lage des Minimum fällt für die nördlichen Voralpen und die Gruppe des Sanct-Gotthard in die Nähe von 6000 Fuss (1950 Meter), für die Centralalpen 7000 Fuss (2270 Meter), für die Gruppe des Mont-Blanc scheint es sogar noch etwas höher zu liegen.

5. Die Erhebung für 1° C. Abnahme beträgt im Mittel 540 Fuss = 90 Toisen = (175^{m},4); berücksichtigt man jedoch die Temperatur der höchsten Spitzen, so wird die Abnahme etwas rascher, 510 Fuss (165^{m},6) in den Centralalpen; 540 Fuss (175^{m},4)

ist daher vorzüglich bis in die Nähe der Baumgrenze mit geringen Schwankungen als Mittelwerth zu betrachten.

6. Die mittlere Jahrestemperatur scheint für die höchsten Gipfel — 13° bis — 15° C. zu betragen.
7. Die Temperatur der einzelnen Monate erleidet mit der Höhe gewöhnlich eine Veränderung, in der Art, dass der Februar dem Januar, der August dem Juli ähnlicher wird, als in tieferen Stationen.
8. Der Einfluss der Bodengestaltung auf die Temperatur macht sich besonders in den Monatsmitteln bemerkbar. Die Thäler sind im Winter durch Senkung und Anhäufung kalter Luftmassen kälter als das Mittel im allgemeinen. Im Sommer sind sie relatif wärmer durch Wärmestrahlung aus den besonnten seitlichen Umgebungen und durch die gehinderte Circulation der Luft, besonders in horizontaler Richtung. Sie zeigen also bei fast gleichem Jahresmittel ein extremeres Clima. Die Abhänge sind im Winter etwas wärmer als das Mittel, indem die Luftschichten in der Nähe der Oberfläche nach ihrem Abfliessen leicht durch weniger kalte ersetzt werden. Im Sommer sind sie, besonders in südlichen Expositionen und bei einer nicht zu grossen relativen Höhe über der Thalsohle, ebenfalls ein wenig wärmer, weil sie dann von dem aufsteigenden Luftstrome noch theilweise erreicht werden können. Da jedoch diese Erhöhung geringer ist, als jene des Winters, so zeigen diese Puncte in den Alpen ein constantes Clima. Ihre mittlere Jahrestemperatur ist zunächst an den südlichen Abdachungen etwas wärmer, als das Mittel im allgemeinen.
9. Gipfel und Abhänge in nördlicher und nordöstlicher Exposition zeigen ebenfalls ein vorzugsweise constantes Clima; aber die Sommertemperaturen sind hier weit niederer, wodurch eine merkliche Depression des Jahresmittels bewirkt wird.
10. Die Abnahme der Temperatur ist im Sommer 440 Fuss (143 mètres) = 1° C. (Juli), rascher als im Winter 40 Fuss (280m,6) = 1° (Januar). Es wird dieser Unterschied zunächst dadurch hervorgebracht, dass in den tieferen Theilen die Wärmedifferenzen zwischen den einzelnen Monaten grösser sind als in den höheren.
11. Der Punct der raschesten Abnahme der Temperatur wechselt in den verschiedenen Monaten bedeutend seine Höhe. Er ist in den Monaten, in welchen die Alpen ganz mit Schnee bedeckt sind, im December und Januar, am höchsten; vom März bis September liegt er gewöhnlich in der Nähe der Schneegrenze; im October und November fällt er etwas tiefer.
12. Die Schneegrenze in den einzelnen Monaten fällt nicht jedesmal mit derselben Isotherme zusammen. Im Januar liegt die Schneegrenze und die Isotherme von 0° nahe der Basis der Alpen; von nun an bewegt sich die Isotherme von 0° bis zum Juli und August rascher nach aufwärts, von dieser Zeit bis Januar rascher nach abwärts als die Schneegrenze; es fällt daher in der ersten Periode die monatliche Schneegrenze immer mit Isothermen zusammen, die wärmer als 0 sind; im Juli liegt sie sogar relativ am tiefsten, nämlich unter der Isotherme von +5°. Die Schneegrenze im gewöhnlichen Sinne, wobei ihre höchste Sommerlage verstanden ist und nicht das Mittel aus ihrer Höhe in den einzelnen Monaten, fällt in die Nähe der Jahresisotherme von — 4° C.
13. Ueber ausgedehnten Gletschern und grossen Schneemassen ist besonders an warmen Tagen ein absteigender kalter Luftstrom (Gletscherwind) zu bemerken, der auf die Depression der Temperatur in der Nähe der Schneegrenzen von sehr merklichem Einflusse ist.
14. Die absoluten Extreme der Kälte an einzelnen Tagen werden in den tieferen Stationen oft so gross, dass sie von jenen der höchsten Alpentheile verhältnissmässig nur wenig übertroffen werden. Bei den Extremen der Wärme ist hingegen die Differenz zwischen höheren und niederen Puncten sehr bedeutend. Die absoluten Maxima scheinen auf den höchsten Alpengipfeln 5° bis 6° C. kaum zu übertreffen. An allen Tagen ist die Abnahme der Temperatur zur Zeit des Maximums rascher als zu jener des Minimums.

15. Verglichen mit den Temperaturen in höheren Breiten, entsprechen die Alpengipfel beinahe 70° nördlicher Breite. Allein das Clima der höchsten Alpentheile ist bei weitem weniger extrem als jenes in Nordasien, ja selbst etwas constanter als jenes des polaren Amerika; ihre Minima des Winters werden von vielen Stationen in nördlicher Lage bedeutend übertroffen, während die Sommertemperaturen der Alpengipfel kälter sind als jene fast aller Puncte in hohen Breiten, welche sich in geringer Erhebung über der Meeresfläche befinden.

Zusammenstellung absoluter Maxima.

NAME DER BERGE.	HOEHE	STUNDEN DER BEOBACHTUNGEN. 11.	12.	1.	2.	3.	BEMERKUNGEN.
	Meter.						
Mont-Blanc . . .	4800	»	—2,9	»	—3,1	»	**De Saussure**, 3 August 1787.
Mont-Blanc . . .	4800	»	»	»	—7,0	»	**Martins** und **Bravais**, 29 August 1844.
Monte-Rosa . . .	4600	»	»	»	+10,1	+10,1	**Zumstein**, 31 Juli 1820.
Monte-Rosa . . .	4600	»	—0,6	0	»	»	**Zumstein**, 3 August 1821.
Monte-Rosa . . .	4700	—9,3	»	»	»	»	**Zumstein**, 1 August 1822.
Jungfrau	4167	»	—3,0	»	»	»	**Agassiz** et Cie, 28 August 1841.
Grossglockner . .	3950	»	+3,2	+3,8	»	»	**Schlagintweit**, 29 Aug. 1848.
Grossglockner . .	3926	»	»		+3,5	»	**Schlagintweit**, 29 Aug. 1848.
Grossglockner . .	3926	»	»	+3,5	»	»	**Schlagintweit**, 15 Aug. 1831.
Wildspitze	3835	»	»	+0,1	»	»	**Schlagintweit**, 18 Sept. 1847.
Nase, in der Nähe des Monte-Rosa	3687	»	»	»	+5,6	»	**Zumstein**, 30 Juli 1822.
Col-du-Géant. . .	3436	»	»	+10,4	»	»	**De Saussure**, Juli 1788.
Adelsruhe.	3388	»	»	»	+10,2	»	**Schlagintweit**, 29 Aug. 1848.
Rachern	3365	+5,4	+5,6	+5,8	+4,2	+3,9	**Schlagintweit**, 4 Sept. 1848.
Todtenlœcher . .	3358	+3,5	+3,8	+4,4	+4,2	+3,1	**Schlagintweit**, 1 Sept. 1848.
Platteikogel . . .	3326	+4,2	+4,6	+5,1	+4,3		**Schlagintweit**, 15 Sept. 1848.
Rauriser Tauren.	2825		+6,7	+5,9	»		**Schlagintweit**, 3 Sept. 1846.
Rofenberg	2819	+12,5	+14,3	+14,2	+13,8	+9,4	**Schlagintweit**, 20 Aug. 1847.
Faulhorn	2683	»	»	+13,6	»	»	**Martins** und **Bravais**, Juli und August 1844.

XIV. Atmosphærischer Druck und Winde.

XIV. Pression atmosphérique et vents

1. Alle Veränderungen des Luftdruckes verlieren mit der Höhe an Grösse, jedoch selbst bei 12,000 Fuss (3900 mètres) sind selbige noch sehr bemerklich.
2. Es zeigt demnach der Gang des Barometers in den Hochregionen an einzelnen Tagen eine geringere Differenz der Extreme und nähert sich so jenem an Orten in grösseren Breiten. Die Differenz der Extreme in einzelnen Monaten ist in der Höhe ebenfalls geringer und zeigt demnach Analogie mit dem Gange des Barometers in geringeren Breiten.
3. In einiger Erhebung über den Boden tritt bei entschiedener Gipfellage oder auf Abhängen von geringer Bodenoberfläche das Maximum zur Zeit des Minimums in der Tiefe ein; der tägliche Gang des Barometers erleidet dadurch wesentliche Störungen.
4. Durch Temperaturverschiedenheiten entstehen in nahe horizontaler Richtung Morgen- und Abendwinde, welche ebenso wie der (vertical) auf- und absteigende Luftstrom einen bedeutenden Einfluss auf die Temperaturverhältnisse ausüben.
5. Im Innern der Gebirge sind die reflectirten Winde eine sehr häufige Erscheinung. Die Unregelmässigkeit und Heftigkeit des Windes wird dadurch sehr vermehrt; die letztere kann bisweilen eine Schnelligkeit von mehr als 100 Fuss (32m,5) in der Secunde erreichen.

XV. Humidité atmosphérique.

XV. Atmosphærische Feuchtigkeit.

1. Die absolute Dampfmenge, die Elasticität des Dampfes, nimmt mit der Höhe ab; die relative Feuchtigkeit dagegen ist in der Höhe grösser.
2. An höheren Puncten nimmt die Elasticität von Morgen bis zum Temperaturmaximum zu, während sie in der Ebene zwei Maxima, um 9 Uhr und 5 Uhr, zeigt; auch die Feuchtigkeit schliesst sich in grösseren Höhen entschieden dem erstern Typus an. Locale Entwässerungen des aufsteigenden Luftstromes durch die Condensation an Schnee- und Eismassen können aber die Regelmässigkeit dieser Erscheinung stören.
3. Auf den höchsten Gipfeln zeigt sich bisweilen eine sehr geringe Elasticität des Dampfes, ohne je die grösste Trockenheit der Steppenländer zu erreichen.
4. Das Maximum der Elasticität für die höchsten Gipfel dürfte 6 bis 7 Millimeter betragen.
5. In den Jahresperioden wächst die Elasticität mit der Temperatur der einzelnen Monate; am Südrande der Alpen ist sie dabei im allgemeinen grösser als am Nordrande.
6. Die mittlere Höhe der grösseren Wolkenmassen scheint 7000 bis 8000 Fuss (2275 à 2600 mètres) zu betragen. Die höchsten *Cirrhi* und *Schäfchen* erreichen aber mehr als 24,000 Fuss (7800 mètres).
7. Die Alpen vermehren die Regenmenge; aber nicht als condensirende Kältereservoirs, sondern durch mechanische Einwirkung ihrer hohen Kämme auf die Mischung der Luftmassen.
8. In den Nordabfällen der Alpen herrschen die Sommerregen, in den südlichen und besonders den westlichen, die Herbstregen.
9. Die Regenmenge in Beziehung zur verticalen Höhe zeigt zwei Gruppen. In der ersten bis zu 5000 Fuss (1622 mètres) (ungefähr in der Nähe der Waldgrenze) ist dieselbe fast unverändert; in der zweiten von 5000 Fuss (1622 mètres) aufwärts, tritt eine entschiedene Verminderung ein.
10. Die Mächtigkeit der Schneefälle im Sommer nimmt mit der Höhe rasch zu, schliesst aber wässerige Niederschläge selbst für die Hochregionen nicht aus.
11. Schon zwischen 4000 (1300 mètres) bis 5000 (1620 mètres) und von da aufwärts zeigt der Niederschlag ein Frühlings- (Schnee-) maximum und ein zweites im Sommer (Gewitterregen).

XVI. Atmosphère. Effets d'optique.

XVI. Optische Erscheinung der Atmosphære.

Verhalten der Atmosphäre gegen Wärme und Licht. Transmission der Wärme. Pyheliometer (par Pouillet). — Differenz des besonnten und beschatteten Thermometers. — Thermometer mit geschwärzter Kugel. — Saussures Heliometer. — Nächtliche Ausstrahlung. — Durchsichtigkeit. — Absorption des Lichtes im allgemeinen. — Diaphanometer. — Durchsichtigkeit der Atmosphäre in grösseren Massen. — Optische Täuschungen durch veränderte Dursichtigkeit. — Farbe der Atmosphäre. — Verschiedene Cynanometer. — Veränderung der Intensität des Blaus mit der Höhe. — Bestimmung mit dem dreifarbigen Cynanometer. — Wolkenfarben.

XVII. Acide carbonique de l'atmosphère.

XVII. Kohlensæuregehalt der Atmosphære.

1. Bei anthrakometrischen Versuchen liefern nur freie Erhebungen comparable Resultate. Die Höhe hat keinen absoluten Einfluss; in Thälern bringt sie keine Wirkung hervor.
2. Wir fanden bis zu einer Höhe von 10,300 Fuss (3345 mètres) eine progressive Zunahme, glauben aber dort der Grenze eines constanten Maximum nahe gekommen zu sein.
3. In grossen Höhen sind die Schwankungen geringer als in tiefen Orten.
4. Die unmittelbare Gletscheratmosphäre ist ärmer an Kohlensäure als die Umgebung.
5. Ausser den Winden im gewöhnlichen Sinne, hat vorzüglich der aufsteigende Luftstrom einen bedeutenden Einfluss auf die gleichmässige Vertheilung der Kohlensäure.

XVIII. Grenzen der Vegetation nach der Hœhe.

XVIII. Limites de la végétation, d'après l'altitude. Citations d'auteurs.

Litteratur [1], Wir fügen noch eine Zusammenstellung der wichtigsten Arbeiten bei, denen wir einen grossen Theil der Materialien für unsere Untersuchungen verdanken. Dieselben werden so wie als möglich mit Rücksicht auf die Reihenfolge der einzelnen Alpengruppen in Tabelle B geordnet.

Braune, Salzburgische Flora. 3 Vol. 1797.

Buch (Leopold von), Bemerkungen über das Berninagebirge. Abh. der Ac. Berl. 1814-1815, p. 105-112. — Vegetationsgrenzen in Wallis und Savoyen zwischen 45 1/4 und 46° 1/2 N. B. verglichen mit den Grenzen in den nördlichen Schweizeralpen. — Geognostische Beobachtungen auf Reisen in Deutschland und Italien. Berlin 1802, 2 vol. Barometrische Reise über de Brenner.

DeCandolle (Aug. Pyr.), Mémoire sur la géographie des plantes de France. Mém. Soc. d'Arcueil.

DeCandolle (Aug. Pyr.) et **Lamarck** (J. B. de), Flore française, 3e éd., 1805, vol. IV.

Escher (von der Linth) und **Studer** (B.), Geologische Beschreibung von Mittelbündten. Neue Denkschrift der Schweiz. Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften, III, 1839, p. 1-138.

Ferchel, Behlens Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, II, 2.

Forstverwaltung Bayerns. Erfurth 1845, p. 41-49.

Fischer-Ooster (C.), Vegetationszonen und Temperatur-Verhältnisse in den Alpen. Bern 1848, in-8°, 31 pages.

Forbes (James D.), Of Savoyland, other parts of the Pennine chain etc. Travels through the Alpes, 2e éd., 1845.

Fuchs (Wilhelm), Die Venetianer-Alpen, ein Beitrag zur Kenntniss der Hochgebirge, in-4°, 1844, Solothurn. Abth. IV; Vegetation, p. 51-55.

Gaudin, Flora Helvetica, 1828 à 1833; vol. VII.

Haller, Enumeratio methodica plantarum indigenarum Helvetiæ. Fol. Gött. 1742. — Historia stirpium indigenarum Helvetiæ. Fol. Bernæ 1768. — Nomenclator stirpium indigenarum. In-8°. Bernæ 1769.

Hacquet, Reise durch die norischen Alpen, physikalischen und andern Inhalts, 2 vol. in-8°. Nürnberg 1791.

Hegetschweiler (S.), Flora der Schweiz fortgesetzt von **O. Heer**. Zürich 1840.

Hegetschweiler (J.), Beiträge zu einer kritischen Aufzählung der Schweizerpflanzen und einer Ableitung der Helvetischen Pflanzenformen von den Einflüssen der Aussenwelt. Zürich 1831. — Reisen in den Gebirgstock zwischen Glarus und Graubündten. Zürich 1825.

Heufler (von), Die Ursachen des Pflanzenreichthums im Tyrol. Innsbruck 1842.

Heer (O.), Die Vegetations-Verhältnisse des südöstlichen Theiles des Canton Glarus. Versuch die pflanzengeographischen Verhältnisse der Alpen aus climatischen und Bodenverhältnissen abzuleiten : in **Frœbels** und **Heers** Mittheilungen zur theoretischen Erdkunde, 1836, p. 279-469, avec tableaux. Ueber Holzzucht in unseren Gebirgsgegenden und landwirthschaftliche Bemerkungen auf einem Ausfluge in den Alpen. — **Heer** und **Regel**, Schweizerische Zeitschrift für Land und Gartenbau. Erster Jahrg., 1843. Auszug in Bot. Zeitung von Regensb., 1844, p. 626-634 und Bot. Zeitung von **Mohl** und **Schlechtendal**, 1843, Erster Jahrg., p. 696-701. — Ueber die obersten Grenzen des thierischen und pflanzlichen Lebens in den Schweizeralpen. Zürich 1845. Sehr interessante Beobachtungen in Höhen zwischen 8500 und 10,700 Fuss (2750 à 3475 mètres) in den Rhätischen Alpen von Graubündten am Piz Linard im Unterengadin.

[1] D. A. Les auteurs cités par **MM. Schlagintweit** se trouvent dans la liste alphabétique de nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*.

Heer (O.) und **Blumer-Heer**, Der Canton Glarus historisch-geographisch-statistisch geschildert, 1846. Pflanzenwelt, p. 121-158.

Heufler (von) und **Stotter**, Geognostisch-botanische Bemerkungen auf einer Reise durch das Œtzthal und Schnals. Abgedruckt aus dem IV Bande der neuen Zeitschrift. Innsbruck, 1840.

Hausthofer, Bemerkung auf einer Alpenreise über de Brünig, Maloja und Splügen, 1825. Bemerkungen auf einer Alpenreise über den Süsten, Sanct-Gotthard, Bernardin u. s. w. 1822. — Bemerkungen über die Wälder und Alpen des Bernerischen Hochgebirges. Aarau 1818.

Martins (Ch.), Essai de la topographie botanique du mont Ventoux de Provence, 1838. Ann. des sc. nat., 2e série, t. X, p. 129-158.; 228-249. — Essai sur la météorologie et la géographie botanique de la France, 1845, extrait de Patria, la France ancienne et moderne, p. 177-492 etc. etc. — De la distribution des grands végétaux le long des côtes de la Scandinavie et sur le versant septentrional de la Grimsel en Suisse. Ann. des sc. nat., 2e série, t. XVIII, p. 193.

Maly, Flora Styriaca, 1838.

Mohl (Hugo), Einige Bemerkungen über die Baumvegetation in den Alpen. Bot. Zeitung von **Mohl** und von **Schlechtendal**. Erster Jahrgang, 1843, p. 409-415; 427-432; 442-446.

Moritzi, Flora der Schweiz, 1845.

Pollini (Cyr.), Flora Veronensis, t. III, 1822. — T. I, p. 15-18.

Saussure (de), Voyages dans les Alpes.

Sendtner (O.), Beobachtungen von Höhengrenzen solcher phanerogamischen Pflanzen welche in den Hochebenen Münchens vorkommen, in den Algäuer-Alpen die Grenze der Buche erreichen oder übersteigen; Allg. Bot. Zeit. von Regensb. 1848, n° 8.

Schlagintweit (Herrmann und Adolph), Beobachtungen auf einer botanischen Excursion in die bayerischen Voralpen im Mai 1848. Allg. Bot. Zeit. von Regensb., 1848, p. 417-429; 433-447.

Schouw, Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie, 1823. —Les conifères d'Italie. Ann. sc. nat., 3e série, t. III, p. 236.

Scopoli, Flora Carniolica. Viennæ et Lips. 1772.

Schrank, Reise nach den südlichen Gebirgen v. Bayern, 1793. — Bayerische Flora, 2 vol.

Schrank und K. Ritter **von Moll**, Naturhistorische Briefe über Œstreich, Salzburg, Passau, Berchtesgaden, Salzburg, 1785, 2 vol. in-8.

Schultes, Reise auf den Grossglockner, 4 vol., 1804.

Sauter, Vegetations-Verhältnisse des Bodensees und Vorarlbergs. Flora oder Allg. Bot. Zeitung von Regensb., 1837, 1 Beiblatt 1-71. — Ueber die Vegetation der nördlichen Tauernthäler und der Thonschieferberge zwischen diesen und den Kalkalpen, 1841, in-8°.

Unger (Fr.), Ueber den Einfluss des Bodens auf die Vertheilung der Gewächse, nachgewiesen in der Vegetation des nördlichen Tyrols. Wien 1836.

Thurmann (Jules), Essai de phytostatique appliquée à la chaîne du Jura et aux autres contrées voisines, ou Étude de la dispersion des plantes vasculaires envisagées principalement quant à l'influence des roches sous-jacentes. Berne 1849.

Weiden (v.), Monographie des Monte-Rosa, nebst den Reisen von Zumstein. Wien 1843.

Wahlenberg, De Vegetatione et climate in Helvetia septentrionali inter flumina Rhenum et Arolam observatis et cum summi septentrionis comparatis tentamen, 1813.

XIX. Végétation.

XIX. Periodische Erscheinungen der Vegetation.

1. Die Dauer der Vegetationszeit wird mit der Höhe immer geringer und beträgt zwischen 7000 und 8000 Fuss (2270 à 2600 mètres) nur 95 Tage, an der äussersten Phanerogamengrenze aber, 10,000 Fuss (3280 mètres), beschränkt sie sich auf ohngefähr einen Monat; diese höchsten Pflanzen bleiben in sehr ungünstigen Jahren während des ganzen Sommers mit Schnee bedeckt.

2. Die Zeit welche von der Saat bis zur Ernte des Wintergetreides verfliesst, verlängert sich mit der Höhe, und erreicht an der äussern Cerealiengrenze bei 5000 bis 5200 Fuss (1620 à 1690 mètres), zuweilen ein ganzes Jahr.
3. Die Verzögerung der Vegetationsentwickelung ist im allgemeinen während der Blüthenbildung geringer als während der Fruchtreife; sie beträgt in den Alpen für 1000 Fuss (325 mètres) während der ersten Periode 10 Tage, während der letzten 12 1/2, und im Mittel während der ganzen Vegetationszeit 11 Tage. Es vermindert sich für dieselbe Höhendifferenz die mittlere Temperatur, besonders jenes Zeitraumes, in welchem die Vegetationsentwickelung stattfindet, im allgemeinen um 2° C.
4. Die Temperatur bei welcher ein bestimmtes Phänomen eintritt, scheint im Frühlinge im allgemeinen in verschiedenen Höhen ziemlich gleich zu bleiben; das Schmelzen des Schnees und das erste Erwachen der Vegetation erfolgt sogar in grösseren Höhen bei etwas wärmeren Temperaturen. Für die Epochen der Fruchtreife hingegen, macht sich deutlich bemerkbar, dass dieselben in grossen Höhen bei geringerer mittlerer Tagestemperatur eintreten. Die Differenzen werden bei manchen Pflanzen sehr bedeutend. Sie betragen zum Beispiel für die Kirsche ungefähr 5 bis 6° C., für den Winterroggen nahe 8 Grad, wenn man ihre höchsten Standorte mit dem Fusse der Alpen oder den Ebenen von Deutschland vergleicht.
5. Untersucht man die Summe der Temperatur oder die Summe der Quadrate der Temperatur zwischen den verschiedenen Vegetationsepochen, so scheint es nach beiden Methoden, dass viele Pflanzen an ihren höchsten Grenzen in den Alpen für dieselben Entwickelungstufen eine geringere Wärmemenge enthalten als in den Ebenen; besonders bei den Cerealien tritt dieses deutlich hervor.
6. Bei einem Vergleiche einzelner Orte in den Alpen zeigt sich, dass manche Abweichungen der Vegetationsepochen durch die Vertheilung der Temperatur in den Monaten und in noch kürzeren Perioden bedingt sind. Puncte gleicher Höhe und mittlerer Jahrestemperatur, deren Clima mehr extrem ist, sind in der Entwickelung der Pflanzen stets jenen voraus, welche geringere Temperaturvariationen haben.
7. Der Körnerertrag der Cerealien, ebenso wie die Qualität der Früchte und das Verhältniss ihres Gewichtes zu jenem des Strohes, vermindern sich mit der Höhe; der erstere sinkt für Winterroggen und Gerste an der obersten Grenze bei 5000 bis 3500 Fuss (1600 à 1700 mètres) selbst in dem Mittel aus den günstigeren Jahren auf das 2 bis 3 und 5fache herab; vermehrte Wärme während der Vegetationszeit befördert in grossen Höhen sehr regelmässig den Ertrag; zu gleicher Zeit werden die Vegetationsepochen dadurch beschleunigt; es fallen daher dort fruchtbare Jahre im allgemeinen mit jenen zusammen, in welchen die Reife des Getreides etwa früher als im Mittel eintritt.

XX. **Einfluss der Höhe auf die Dicke der Jahresringe bei den Coniferen.**

XXI. **Ueber die Vegetationsverhältnisse des obern Mœllgebietes.**

Phanerogamen. — Verzeichniss der Arten in der subnivalen Region. — Die letzten Phanerogamen. — Verhältnisse der Familien zur Summe aller Arten. — Laubmoose aus der subnivalen und nivalen Region. — Höchste Flechten.

SCHLAGINTWEIT (H. u. A.)

BEOBACHTUNGEN AUF EINER BOTANISCHEN EXCURSION IN DIE BAYERISCHEN VORALPEN, im Mai 1848. Allg. Bot. Zeit. Regensb. 1848, p. 417-429; 433-447.

SCHLAGINTWEIT (Adolph).

UEBER DEN GEOLOGISCHEN BAU DER ALPEN. Ein Vortrag im wissenschaftlichen Vereine zu Berlin gehalten am 20. März 1852. Berlin, Verlag von Wilhelm Hertz, 32 pages in-8°. — Fig. 1re. Profil du Möllthal (Carinthie). — Fig. 2. Coupe des montagnes de la rive droite du lac des Quatre-Cantons. — Fig. 3. Profil du massif du Mont-Blanc. — Fig. 4. Profil du Monte-Rosa.

SCHLAGINTWEIT (Herrmann-Adolphe-Robert).

RESULT OF A SCIENTIFICK MISSION TO INDIA AND HIGH ASIA, Undertakn 1845-1858.

Cet ouvrage est en voie de publication. — Prospectus 1860. Brockhaus à Leipzig. Trübner et Cie à Londres 9 vol., et atlas 3 vol. in-fol. — La publication complète en trois années.

I. Astronomie and magnetics observations. — II. Hypsometrie and trigonometrical observations. — III. Topical Geography and Route Book of the Himalaya, Tibet and Turkistan. — IV et V. Meteorology. — VI. Geology. Glaciers. — VII. Natural History. Botany and Zoology. —VIII. Ethnography. — IX. Geographical Aspects. — Atlas, 3 vol. in-fol.

SCHMARDA (Ludwig, professeur à l'Université de Gratz).

GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG DER THIERE, 1853, 3 vol. in-8°. Wien, Verlag und Druck v. Gerold und Sohn. Uebersichtskarte der geographischen Verbreitung der Thiere.

SCHMID (E.).

KRYSTALLGESTALT UND OPTISCHES VERHALTEN DES EISES BEI LANGSAMER SCHMELZUNG. Pogg. Ann. der Phys., 1842, vol. LX, p. 472. Observations sur la cristallisation de l'eau.

SCHOUW.

GRUNDSÆTZE EINER ALLGEMEINEN PFLANZENGEOGRAPHIE, 1823. — Les conifères d'Italie. Ann. des sciences natur., 3e série, t. III, p. 236.

SCHRANK.

REISE NACH DEN SÜDLICHEN GEBIRGEN VON BAIERN, 1793. Baierische Flora, 2 vol.

SCHRANK und Ritter **K. von MOLL.**

NATURHISTORISCHE BRIEFE ÜBER ŒSTREICH, SALZBURG, PASSAU, BERCHTESGADEN. Salzburg 1785, 2 vol.

SCHUBERT (Gotthilf-Heinrich von, Hofrath und Professor in München).

DAS WELTGEBÆUDE, DIE ERDE UND DIE ZEITEN DES MENSCHEN AUF DER ERDE, 1852, 1 vol. in-8°, 762 pages. Erlangen, Verlag von J. J. Palm und Ernst Enke.

SCHÜBLER (G.).

BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE VERDÜNSTUNG DES EISES. Naturwissenschaftliche Abhandlungen einer Gesellschaft in Würtenberg. Tübingen 1825, Heinrich Laupp. Renferme des observations nombreuses sur l'évaporation de la glace.

SCHUMACHER (G. F.).

UEBER DIE KRYSTALLISATION DES WASSERS, 1844, in-8°, 157 pages, 5 planches. Observations sur la cristallisation de l'eau et surtout sur la forme de la neige qui tombe par différentes températures et à diverses altitudes. Publication d'un grand mérite. Observations faites avec une persévérance stoïque.

SCHULTES.

REISE AUF DEN GROSS-GLOCKNER. 4 vol., 1804.

SCOPOLI.

FLORA CARNIOLICA. Vienne et Leipzig 1772.

SCORESBY.

AN ACCOUNT OF THE ARCTIC REGION. Gilb. Annal., t. LXIX, p. 136, 1820. L'auteur traite en détail des glaciers du Spitzberg qu'il désigne par le nom de *Ice-Bergs*.

SCORESBY.

NARRATION OF AN EXCURSION UPON THE ISLAND OF JAN MAYEN. Edinb. n. phil. Journ., 1829, t. I, p. 121.

SENDTNER (Otto).

BEOBACHTUNGEN VON HÖHEGRÆNZEN SOLCHER PHANEOGAMISCHER PFLANZEN, welche in den Hochebenen Münchens vorkommen, in den Allgäuer Alpen die Grenze der Buche erreichen oder übersteigen. Allg. Botan. Zeit. von Regensburg, 1849, p. 113.

SILJESTRŒM.

OBSERVATIONS DE LA DIRECTION Q'AFFECTENT LES STRIES DES ROCHES EN NORWÉGE. Commission du Nord. Voyages en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et aux îles Feroë, 1838, 1839, 1840, sur la corvette *la Recherche*, t. Ier, p. 193 à 219. Paris, Arthus Bertrand, éditeur.

SIMLER (Josias).

VALLESIA ET ALPIUM DESCRIPTIO 1574. A signalé à cette époque les glaciers et les champs de neige.

SPRECHER.

RHÆTIA....

STARK.

ON THE STRUCTURE, FORMATION AND MOVEMENT OF GLACIERS and the probable cause of their extension and subsequent disapparence. Proc. Roy. Soc. Edinb., vol. XXXIII. Edinb. n. phil. Journ., 1843, vol. XXXIV, p. 171. Renferme une critique des différentes théories avec des considérations théoriques sur divers phénomènes des glaciers, tels que la stratification, les crevasses etc.

STŒTTER.

DIE GLETSCHER DES VERNAGTTHALES IN TYROL. Innsbruck 1846, in-8°. Contient de précieux détails sur l'envahissement du glacier de Vernagt et l'écoulement du lac auquel il avait donné lieu.

STOOR.

UEBER DIE SPUREN VON VERÆNDERUNGEN DIE DAS HELVETISCHE ALPENGEBIRGE DURCH EINE GROSSE NATURBEGEBENHEIT ERLITTEN ZU HABEN SCHEINT. Hœpfners Mag. Naturk. Helv.

STRUVE.

SUR LA DENSITÉ DE LA GLACE. Bullet. Acad. de Saint-Pétersbourg, 1845, t. IV, p. 170. Inst., 1845, p. 397. Pogg. Ann. der Phys., 1845, vol. LXVI, p. 298.

STUDER (père).

UEBER GLETSCHERTISCHE. Hœpfners Mag. Naturk. Helv. C'est le premier auteur qui explique d'une manière satisfaisante la formation des tables de glace.

STUDER (B., professeur à Berne).

MONOGRAPHIE DE LA MOLASSE, 1825.

STUDER (B.).

LEHRBUCH DER PHYSIKALISCHEN GEOGRAPHIE UND GEOLOGIE. Berne 1843, 1 vol. in-8°.

STUDER (B.).

NOTICE SUR QUELQUES PHÉNOMÈNES DE L'ÉPOQUE DILUVIENNE. Bullet. de la Société géol. de France, t. XI, p. 49.

STUDER (B.).

GEOLOGIE DER SCHWEIZ. Illustrations et cartes. Zurich et Berne.

STUDER (B.) et **ESCHER** (von der Linth).

GEOLOGISCHE KARTE DER SCHWEIZ UND REDUKTION DIESER KARTE. Wintherthur, Verlag der topographischen Anstalt, von J. Wurster.

STUDER (Gottlieb, à Berne).

TOPOGRAPHISCHE MITTHEILUNGEN AUS DEN ALPENGEBIRGEN. Atlas und Bergprofile. Zweite Ausgabe, in-8°, 172 pages. Bern und Sanct-Gallen. Huber et C^ie^, 1844.

..... Die Alten bauten ihre Tempel immer auf Anhöhen. — Auf euren Alpen, Ihr Schweizer, stehen die alten, unsichtbaren Tempel der Freiheit und der Religion, lasset sie nie einsinken. — Diese Pyramiden der Gottheit zeigen mit Riesenfingern nach dem Aether der Freiheit, nach dem Himmel der Zukunft. **Gottlieb Studer.**

Ascensions.

1. Triftgletscher, 5 août 1839. — 2. Strahleck 1839. Panorama. — 3. Siedelhorn 1839. Panorama. — 4. Tschingelgletscher, nach Gastern, 28 août 1840. — Gamchi am Tschingelgletscher. Panorama. — 5. Grindelwald und Hasle 1841. — 6 Sustenhorn, août 1841. — 7. Steinlimmi, Steinhaushorn, Grimsel, 1841. Juchlistock Panorama. — 8. Jungfrau, août 1842. Panorama. Ægishorn, août 1843, 3 Panoramas. — 10. Vieschergletscher und Oberaargletscher, août 1842. — 11. Märenhorn. Engslensätteli und Titlis, août 1842. Panorama du Mährenhorn.

STUMPF.

CHRON. HELV., p. 605.

SUTER (J. R.).

FLORA HELVETICA, Zürich 1802, 2 vol. in-18.

T

THURMANN (Jules, directeur de l'école à Porentruy).

ESSAI SUR LES SOULÈVEMENTS JURASSIQUES. Paris 1832-1836, chez Levrault. — **M. Lardy**, président de la Société helvétique des sciences naturelles réunie à Lausanne en 1843, dit : « *Les observations de* **M. Thurmann** l'on conduit à une théorie aussi belle qu'ingénieuse sur les causes et le mode du redressement des couches qui ont donné à cette partie du Jura son relief actuel. Le mémoire sur les soulèvements jurassiques est un travail aussi remarquable par l'élévation des idées, que par une ingénieuse et judicieuse application de la théorie aux faits observés ; il doit servir de modèle à tous ceux qui voudront désormais s'occuper de l'étude de cette chaîne de montagnes. »

THURMANN (J.).

ESQUISSES OROGRAPHIQUES DE LA CHAÎNE DU JURA. Porentruy 1853, in-4°, 3 cartes.

THURMANN (J.).

ESSAI DE PHYTOSTATIQUE APPLIQUÉE A LA CHAÎNE DU JURA ET DES CONTRÉES VOISINES, ou Étude de la dispersion des plantes vasculaires, envisagées principalement quant à l'influence des roches sous-jacentes. Berne 1849, 2 vol. in-8°, 7 planches.

THURY (professeur à Genève).

ÉTUDES SUR LES GLACIÈRES NATURELLES. [1] Arch. des sciences phil. et nat. de Genève, t. X, n° 28. Février 1861, p. 97 à 154 et 1 planche.

TRALLES (Joh. Georg)

BESTIMMUNG DER HŒHEN DER BEKANNTEN BERGE DES CANTONS BERN. Bern, 1790, in-8°.

[1] D. A. Voy. nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*, t. II, paragraphe T.

TROG (Joh. G. in Thun).

Ueber Bohrens Sturz in dem Grindelwald-Gletscher. Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern, 1843, p. 89 à 91.

In Nr. 4 der Mittheilungen (Seite 32) ist von dem Gletschersturze des jetzt verstorbenen Wirth's Boren in Grindelwald auf eine Weise die Rede, welche mich veranlasst hier mitzutheilen, was mir **Bohren** selbst am 22. Juni 1810 in Gegenwart des damaligen Pfarrers von Grindelwald, **Herrn Lehmann**, darüber erzählt hat, so wie es damals von mir in mein Reisetagebuch eingeschrieben wurde. Die Erzählung geschah in der Gaststube des damals noch nicht zur Beherbergung von Engländern eingerichteten Wirthshauses, in Gegenwart mehrerer Landleute von Grindelwald, welche die erwähnten Thatsachen im Allgemeinen bestätigten.

Bohren erzählte, er habe die Absicht gehabt, im Juli 1787, eine Heerde Schafe von einer Schafweide am *Wetterhorn* über den obern Gletscher auf eine andere Weide am Mettenberge zu bringen. Sein Knecht sei *vor* der Heerde und er *hinter* derselben gegangen, als auf einmal das Eis unter ihm gewichen und er durch eine Spalte auf den Felsengrund des Gletschers hinunter gefallen sei. Der Knecht, damit beschäftigt, für die ihm anvertraute Heerde einen sichern Pfad über den zerklüfteten Gletscher auf die ihm schon näher liegende Weide am Mettenberg aufzusuchen, wurde das Verschwinden des Meisters erst gewahr, als er das Ziel der gefährlichen Wanderung beinahe erreicht hatte. Sobald er die Schafe vollends in Sicherheit gebracht hatte, eilte er auf dem nämlichen Pfade zurück, um sich nach der Ursache umzusehen, welche den Meister verhindert habe, der Heerde zu folgen. Der Anblick des gähnenden Abgrundes liess ihn nicht lange über das Vorgefallene in Ungewissheit, und da er auf sein Rufen keine Antwort bekam, wurde ihm bange, der Meister möchte todt sein. Er lief nach dem Dorfe hinab, um Lärm zu machen und Hülfe zu holen.

Bohren, welcher im Hinunterfallen einen Arm zerbrochen hatte, verlor dennoch die Gegenwart des Geistes nicht, Er bemerkte, dass nahe bei ihm viel Wasser floss, und der Umstand, dass hier das Eis ziemlich hoch von der Erde weggeschmolzen war, so dass er aufgerichtet stehen konnte, liess ihn mit Recht vermuthen, dass dieses Wasser nicht gewöhnliches Gletscherwasser sein könne, sondern Wasser, welches einen höhern Temperaturgrad als jenes besitze, mithin von Aussen herein in den Gletscher fallen müsse; wenn er also in einer Richtung gehe, welche dem Laufe des Wassers entgegensetzt sei, so würde er die Œffnung finden, durch welche das Wasser seinen Eingang in den Gletscher habe. Der mit diesen Wildnissen wohl bekannte Mann fand die Richtigkeit seiner Muthmassung bestätigt, indem es auf dieser untereisigen Wanderung immer heller wurde, und er endlich die weite Œffnung erreichte, durch welche der *Weissbach*, vom Schreckhorn herunterfallend, in den Gletscher stürzt. Hier gelang es ihm endlich, den Gletscherrand zu erklettern, und so wieder seine Oberfläche zu erreichen, auf welcher er dann den Heimweg antrat.

Ehe er das Thal erreicht hatte, sah er einen Zug von Männern mit Stricken und Leitern auf sich zukommen, Sie kamen in der Absicht, ihn lebendig oder todt der eisigen Unterwelt zu entziehen, und begleiteten ihn nun, hocherfreut über seine Rettung, im Triumphe nach Hause.

So weit die schlichte Erzählung **Bohren's**. Das erste Gerücht, welches von diesem Ereignisse nach der Hauptstadt gelangte, mag, wie es gewöhnlich geschieht, durch allerlei Ungereimtheiten verunstaltet gewesen sein, in Folge welcher sich sachverständige Männer veranlasst sahen, das ganze Ereigniss in Zweifel zu ziehen, wie in dem am Eingange citirten Protokollauszuge zu sehen ist.

TSCHUDI (Egid).

Von den Alpengebirge, 1706.

TSCHUDI (Henri).

Glarner Chronik.

TSCHUDI (Friederich von).

DAS THIERLEBEN DER ALPENWELT. Naturansichten und Thierzeichnungen aus dem Schweizerischen Gebirge. Fünfte verbesserte Auflage. Leipzig, Verlagbuchshandlung von J.-J. Weber, 1860, 1 vol. in-8°. — 24 Illustrationen nach Original-Zeichnungen von **C. Rittmeyer** und **Georgy**. Traduit en français. *Description pittoresque de la nature et de la faune alpestre*, p. 1 à 513, par **M. Vouga**, professeur à Neuchâtel, p. 514 à 724 par M. le professeur **W. P. Schimper**, conservateur du Musée de Strasbourg.

Chapitres de l'ouvrage.

I. **Région montagneuse.** 800 à 1300 mètres altitude. — 1. Caractères généraux de la région montagneuse. — 2. Végétation. — 3. Animaux inférieurs. — 4. Oiseaux. — 5. Quadrupèdes. Monographies et descriptions particulières.

II. **Région alpine**, 1300 à 2300 mètres altitude. — 1. Caractères généraux de la région alpine. — 2. Plantes. — 3. Animaux inférieurs. — 4. Animaux supérieurs. Monographies et descriptions particulières.

III. **Région des neiges**, de 2300 mètres jusqu'à l'extrême altitude. — 1. Caractère du sol. — 2. Limite des neiges et destruction des montagnes. — 3. Nevés et glaciers. — 4 Végétation de la région des neiges. — 5. Vie animale des hautes régions. — 6. Monographies et descriptions particulières.

TYNDALL (John F. R. S. London).

Member of the royal societies of science of Holland and Göttingen; of the scientific Societies of Halle, Marburg and Zürich; of the société philomatique of Paris; of the natural history and physical society of Geneva; of the physical society of Berlin; professor of natural philosophy in the royal institution of great Britain, and in the government school of mines.

THE GLACIERS OF THE ALPS. Being a narrative of excursions and ascents, an account of the origin and phenomena of glaciers, and an exposition of the physical principles to which they are related. 1 vol. in-8°, 444 pages. Nombreuses illustrations, London 1860, John Murrey, Albemarle street.

PART I.

1. **Introductory** (Introduction).

Visit to Penrhyn. — The cleavage of Slate Rocks. — **Sedgwick's** theory; its difficulties. — **Sharpe's** observations. — **Sorby's** experiments. — Lecture at the Royal Institution. — Glacier Lamination. — Arrangement of an expedition to Switzerland.

2. **Expedition of 1856. The Oberland** (Alpes bernoises).

On the 16th of August, 1856, I received my Alpenstock from the hands of Dr. **Hooker**, in the garden of the *Pension Ober*, at Interlaken. It bore my name, not marked, however, by the vulgar brands of the country, but by the solar beams which had been converged upon it by the pocket lens of my friend. I was the companion of **Mr. Huxley**, and our first aim was to cross the Wengern Alp.

Valley of Lauterbrunnen. — Pliability of rocks. — The Wengern Alp. — The Jungfrau and Silberhorn. — Ice avalanches. — Glaciers formed from them. — Scene from the Little Scheideck. — The Lower Grindelwald Glacier. — The Heisse Platte; its Avalanches. — Ice Minarets and Blocks. — Echos of the Wetterhorn. — Analogy with the Reflection of Light from angular mirrors. — The Reichenbach Cascade. — Handeck Fall. — The Grimsel. — The Unteraar Glacier. — Hut of **M. Dollfus-Ausset.** — Hôtel des Neufchâtelois. — The Rhone glacier from the Mayenwand. — Expedition up the glacier. — Couloured Rings round the sun. — Crevasses of the *nevé*. — Extraordinary meteorological phenomenon. — Spirit of the Brocken.

3. **The Tyrol** (Tyrol).

Kaunserthal and the Gebatsch Alp. — Senner or Cheesemakers. — Gebatsch Glacier. — A night in a cowshed. — Passage to Lantaufer. — A chamois on the rocks. — My Guide. — The atmospheric snow-line. — Passage of the Stelvio. — Colour of fresh snow. — Bormio; the pass recrossed by night; aspect of the mountains. — Meran to Unserfrau. — Passage of the Hochjoch to Fend. — Singular hailstorm. — Wild glacier region. — Hidden crevasses. — First Paper presented to the Royal Society.

4. **Expedition of 1857 : The Lake of Geneva** (Lac de Genève).

Blueness of the water. — The head of the Lake. — Appearance of the Rhone. — Subsidence of particles. — Mirage.

5. **Chamouni and the Montanvert** (Chamounix et le Montanvert).

Arrival. — Coloured Shadows on the snow. — Source of the Arveiron. — Fall of the Vault. — Sunrise in the Valley of Chamouni. — Scratsched Rocks. — Quaters at the Montanvert.

6. **The Mer de Glace** (Mer de Glace).

Not a *Sea* but a *River* of ice. — Wawe-forms on its surface. — Their explanation. — Structure and Strata — Glaciers Tables. — First view of the Dirt Bands. — Influence of Illumination in rendering them visible. — The Eye incapable of detecting differences between intense lights.

7.

Measurements commenced. — The Cleft Station at Trélaporte. — Regelation of snow granules. — Two chamois. — View of the Mer de Glace and its Tributaries. — *Séracs* of the Col du Géant. — Sliding and Viscous theories. — Rending of the ice. — Striæ on its surface. — White Ice-seams.

8.

Alone upon the glacier. — Lakes and Rivulets; parallel between Glacier and Geological disturbance. — Splendid rainbow. — Aspect of the glacier at the base of the Séracs. — Visit to the Chief Guide at Chamouni. — Liberties granted.

9. **The Jardin** (Le jardin).

Glacier du Talèfre. — Jardins divides the nevé. — Blue Veins near the summit. — Surrounding scene. — Moraines and avalanches. — Cascade du Talèfre. — Dangers on approaching it from above.

10.

Lightning and Rain. — Spherical hailstones. — An evening among the crevasses. — Dangerous Leap. — Ice-pratice. — Preparations for an ascent of Mont-Blanc.

11. **First Ascent of Mont-Blanc, 1857** (Première ascension au Mont-Blanc).

Across the mountain to the Glacier des Bossons; its crevasses. — Ladder left behind. Consequent difficulties. — The Grands-Mulets. — Twinkling and change of Colour of the Stars. — Moonlight on the mountains. — Start with one guide. — Difficulties among the crevasses. — The Petit Plateau. — Séracs of the Dôme du Goûté. Bad condition of snow. — The Grand Plateau. — Couloured Spectra round the sun. — The lost Guides. — The Route missed. — Dangerous ice-slope. — Guide

exhausted. — Cutting steps. — Cheerless prospect. — The Corridor. — The Mur de la Côte. — The Petits-Mulets. — Food and drink disappear. — Physiological experiences on the Calotte. — Summit attained. — The Clouds and Mountains. — Experiment on Sound. — Colour of the snow. — The descent. — A solitary prisoner. — Second night at the Grands-Mulets. — Inflammation of eyes. - A blind man among the crevasses. — Descent to Chamouni. — Thunder on Mant-Blanc.

Personnel : **Tyndall**, **Huxley**, **Hirst**. *Guides :* Simond et deux porteurs.

..... At some distance to our left was the crevasse into which Dr **Hamel's** three guides were precipitated by an avalanche in 1820; they are still entombed in the ice, and some future explorer may perhaps see them disgorged lower down, fresh and undecayed.

I counted the number of paces which we were able to accomplish without resting, and found that at the end of every twenty, sometimes at the end of fifteen, we were compelled to pause. At each pause my heart throbbed audibly, as I leaned upon my staff, and the subsidence of this action was always the signal for further advance. My breathing was quick, but light and unimpeded. I endeavoured to ascertain whether the hip-joint, on account of the diminished atmospheric pressure, became loosened, so as to throw the weight of the leg upon the surrounding ligaments, but could not be certain about it. I also sought a little aid and encouragement from philosophy, endeavouring to remember what great things had been done by the accumulation of small quantities, and I urged upon myself that the present was a case in point, and that the summation of distances twenty paces each must finally place us at the top..... At length success became certain, and at half-past three P. M. my friend and I clasped hands upon the top....

I wished to repeat the remarkable experiment of **De Saussure** upon sound, and for this purpose had requested *Simond* to bring a pistol from Chamouni; but in the multitudine of his cares he forgot it, and in lieu of it my host at the Montanvert had placed in two tin tubes, of the same size and shape, the same amount of gunpowder, securely closing the tubes afterwards, and furnishing each of them with a small lateral aperture. We now planted one of them upon the snow, and bringing a strip of amadou into communication with the touchhole, ignited its most distant end : it failed; we tried again, and were successful, the explosion tearing asunder the little case which contained the powder. The sound was certainly not so great as I should have expected from an equal quantity of powder at the sea level. I fired the second case in a field in Hampshire, and, as far as my memory enabled me to make the comparison, found its sound considerably *denser*, if I may use the expression. In 1859 I had a pistol fired at the summit of Mont-Blanc : its sound was sensibly feebler and *shorter* than in the valley; it resembled somewhat the discharge of a cork from a champagne bottle, though much louder, but it could not be all compared to the sound of a common cracker.

The snow upon the summit was indurated, but of an exceedingly fine grain, and the beautiful effect already referred to as noticed upon the Stelvio was strikingly manifest. The hole made by driving the baton into the snow was filled with a delicate blue light; and, by management, its complementary pinky yellow could also be produced. Even the iron spike at the end of the baton made a hole sufficiently deep to exhibit the blue colour, which certainly depends on the size and arrangement of the snow crystals. The firmament above us was without a cloud, and of a darkness almost equal to that which surroundet the moon at 2 A. M.....

Friday, 14th August. — **Hirst** was almost blind this morning; and our guide's eyes were also greatly inflamed. We gathered our things together, and bade the Grands-Mulets farewell.

12.

Life at the Montanvert. — Glacier Blower. — Cascade of the Talèfre. — Difficulties in setting out lines. — Departure from the Montanvert; my hosts. — Prospect from the Glacier des Bois. — *Edouard Simond.*

13. **Expedition of 1858** (Expédition de 1858).

Origin and aim of the expedition. — Laminated Structure of the ice.

14. **Passage of the Strahleck** (Passage de la Strahleck).

Unpromising weather. — Appearance of the glacier and of the adjacent mountains. — Transverse Protuberances. — Dirt Bands. — Structure. — A Slip on a snow slope. — The Finsteraarhorn. — Extraordinary Atmospheric Effects. — Summit of the Strahleck. — Crand Amphitheatre. — Mutations ot the clouds. — Descent of the rocks. — A Bergschrund. — Fog in the valley. — Descent to the Grimsel.

15.

Ancient Glaciers in the valley of Hasli. — Rounded, Polished, and Striated Rocks. — Level of the ancient ice. — Groovings on the Grimsel Pass. — Glacier of the Rhone. Descent of the Rhone valley. — The Æggischhorn. — Cloud Iridescences. — The Aletsch glacier. — The Märjelen See. — Icebergs. — Tributaries of the Aletsch. — Grand glacier-region. — Crevasses. — A chamois deceived.

15. **Ascent of the Finsteraarhorn** (Ascension au Finsteraarhorn).

Character of my Guide. — Iridescent cloud. — Evening on the Faulberg. — The Jungfrau and her neighbours. — A Mountain Cave. — The Jungfrau before dawn. — Contemplated visit. — The Grünhorn Lücke. — Magnificent Corridor. — Sunrise. — Névé of the Viesch glacier. — Halt a the base of the Finsteraarhorn. — Spurs and Couloirs of the mountain. — Pyramidal Crest. — Scene of **Agassiz's** observations. — A hard climb. — Discipline of such an ascent. — Boiling Point. — Registering Thermometer, its fate. — Daring utterance. — Descent by glissades. — The Viesch glacier. — Hidden crevasses. — A brave and competent guide.

Tyndall. Guide *Bennen* (domestique de l'hôtel de l'Ægishorn) et porteurs.

Two hours' walking brought us near our place of rest.... We reached a kind of amphitheatre, crossed it, and climbing the opposite slope, came to a triple grotto formed by clefts in the mountain.

Still the summit loomed above us; still the angry swell of the north wind, beating against the torn battlements of the mountain, mede wild music. Upward, however we strained; and ad last, on gaining the crest of a rock, *Bennen* exclaimed, in a jubilant voice, « **Die hœchste Spitze!** » In a moment I was at his side, and saw the summit within a few paces of us. A minute or two placed us upon the topmost pinacle, with the blue dome of heaven above us, and a world of mountains, clouds, and glaciers beneath....

A notion is entertained by many of the guides that if you go to sleep at the summit of any of the highest mountains, you will

« *Sleep the sleep that knews no waking.* »

Bennen did not appear to entertain this superstition; and before starting in the morning, I had stipulated for ten minutes' sleep on reaching the summit, as part compensation for the loss of the night's rest. My first act, after casting a glance over the

glorious scene beneath us, was to take advantage of this agreement; so I lay down and had five minutes' sleep, from which I rose refreshed and brisk. The sun at first beat down upon us with intense force, and I exposed my thermometers; but thin veils of vapour soon drew themselves before the sun, and denser mists spread over the valley of the Rhone, thus destroying all possibility of concert between **Ramsay** and myself. I turned therefore to my boiling-water apparatus, filled it with snow, melted the first charge, put more in, and boiled it; ascertaining the boiling poimt to be 187° Fahrenheit (86°,11 C.)[1]. On a sheltered ledge, about two or three yards south of the highest point, I placed a *minimum-thermometer* in the hope that it would enable us in future years to record the lowest winter temperatures at the summit of the mountain.

The following note describes the single observation made with this thermometer. **Mr. B.** informs me that on finding the instrument *Bennen* swung it in triumph round his head. I fear, therefore, that the observation gives us no certain information regarding the minimum wintertemperature.

« St. Nicholas, 1859, Aug. 25.... Sir, — On Tuesday last (the 23rd inst.) a party, « consisting of **Messrs. B., H., R. L.**, and myself, succeeded in reaching the « summit of the Finster Aarhorn under the guidance of *Bennen* and *Melchior André*. « We made it an especial object to observe and reset the minimum-thermometer « which you left there last year. On reaching the summit, before I had time to stop « him, *Bennen* produced the instrument, and it is just possible that in moving it « he may have altered the position of the index. However, as he held the instrument « horizontally, and did not, as far as I saw, give it any sensible jerk, I have great « confidence that the index remained unmoved.

« The reading of the index was — 22° Cent. »

« A portion of the spirit extending over about 10 1/2° (and standing between 33° and « 43 1/2°) was separated from the rest, but there appeared to be no data for deter- « mining when the separation had taken place. As it appeared desirable to unite « the two portions of spirit before again setting the index to record the cold of ano- « ther winter, we endeavoured to effect this by heating the bulb, but unfortunately, « just as we were expecting to seen them coalesce, the bulb burst, and I have now « to express my great regret that my clumsiness or ignorance of the proper mode of « setting the instrument in order should have interfered with the continuance of « observations of se much interest. The remains of the instrument, together with a « note of the accident, I have left in the charge of Wellig, the landlord of the hotel « on the Æggischhorn.

« We reached the summit about 10,40 A. M. and remained there till noon :

« The reading of a pocket thermometer in the shade was 44° F. (5°,0 C.).

« H. »

Zermatt. — Megdows invaded by ice. On the following morning I proceeded without my friend to the Görner glacier. As is well known, the end of this glacier has been steadily advancing for several years, and when I saw it, the meadew in front of it was partly shrivelled up by its irresistible advance. I was informed by my host that within the last sixty years forty-four châlets had been overturned by the glacier, the ground on which they stood being occupied by the ice; at present there are others for which a similar fate seems imminent. In thus advancing the glacier merely takes up ground which belonged to it in former ages, for the rounded rocks which rise out of the adjacent meadow show that it had once passed over them.

17.

Subsequent days at the Æggischhorn. — Afloat on the Icebergs. — Bedding and Structure. — Ancient Moraines of the Aletsch. — Scratched Rocks. — Passage of the mountains to the end of the glacier. — A wild gorge. — Arrival at Zermatt. — The Riffelberg.

18. **First Ascent of Monte Rosa** (Première ascension au Monte-Rosa).

The ascent new to myself and my guide. — Directions. — *Ulrich Lauener*. — Ominous Clouds. — Passage of the Görner Glacier. — Roches Moutonnées. — Avalanche from the Twins. — Gradual advance of clouds. — Bridged chasms. — Scene from a cliff. — Apparent atmospheric struggle. — Sound of the snow. — Dangerous Edge. — Overhanging Cornice. — Staff driven through it. — Increased obscurity. — Rocky Crest. — Loss of pocketbook. — Summit attained. — Boiling Point. — Fall of snow. — Exquisite forms of the Snow Crystals. — A shower of fronzen blossoms. — — The descent. — Mode of attachment. — Startling Avalanche. — Blue Light emitted from the fissures of the fresh snow. — Stifling Heat. — Return to the Riffel.

On the following morning I proceeded without my friend **Ramsay** to the Görner glacier. As is well known, the end of this glacier has been steadily advancing for several years, and when I saw it, the meadow in front of it was partly shrivelled up by its irresistible advance. I was informed by my host that within the last sixty years forty-four châlets had been overturned by the glacier, the ground on which they stood being occupied by the ice; at present there are others for which a similar fate seems imminent. In thus advancing the glacier merely takes up ground whih belonged to it in former ages, for the rounded rocks which rise out of the adjacent meadow show that it had once passed over them.

Personnel : **Tyndall.** Guides *Ulrich Lauener, Christian Lauener.*

On Monday, the 9th of August, we reached the Riffel, and, by good fortune, on the evening of the same day, my guide's brother, the well-known *Ulrich Lauener*, also arrived at the hotel on his return from Monte Rosa. From him we obtained all the information possible respecting the ascent, and he kindly agreed to accompany us a little way the next morning, to put us on the right track... At four o'clock we were on our way...

... The highest point of the mountain was now at hand, separated from me merely by a short saddle, carved by weathering out the crest of the mountain. I could hear *Lauener* clattering after me, through the rocks behind. I dropped down upon the saddle, crossed it, climbed the opposite cliff, and *die höchste Spitze*[1] of Monte Rosa was won.

Lauener joined me immediately, and we mutually congratulated each other on the success of the ascent. The residue of the bread and meat was produced, and a bottle of tea was also appealed to. Mixed with a little cognac, Lauener declared that he had never tasted anything like it. Snow fell thickly at intervals, and the obscurity was very great; occasionally this would lighten and permit the sun to shed a ghastly dilute light upon us the gleaming vapour.

The ascent from the Riffel hotel occupied us about seven hours, nearly two of which were spent npon the kamm and crest. Neither of us felt in the least degree fatigued; I, indeed, felt so fresh, that had another Monte-Rosa been planted on the first, I should have continued the climb without hesitation, and with strong hopes of reaching the top. I experienced no trace of moutain sickness, lassitude, shortness of breath, heart-breat, or headache; nevertheless the summit of Monte-Rosa is

[1] D. A. Les pics dans la Suisse allemande prennent les dénominations de *Spitz, Horn, Kamm, Fluh;* les cols s'appellent *Sattel, Joch, Pass, Grat.*

15,284 feet high (4658m,5), being less than 500 fett (125m,4) lower than Mont-Blanc [1]. It is, I think, perfectly certain, that the rarefaction of the air at this height is not sufficient of itself to produce the symptoms referred to; physical exertion must be superadded.

The temperature of the crags at the summit, which had been shone upon by the unclouded sun during the earlier portion of the day, was 60° Fahr. (15°,56 C.); hence the snow melted instantly wherever it came in contact whit the rock. The fall of snow was in fact a shower of frozen flowers. All of them were six-leaved; some of the leaves threw out lateral ribs like ferns, some were rounded, others arrowy and serrated, some were close, others reticulated, but there was no deviation from the six-leaved type[2].....

Twice or thrice had my guide warned me that we must think of descending, for the snow continued to fall heavily, and the loss of our track would be attended with imminent peril. We therefore packed up, and clambered downward among the crags of the summit. We soon left these behind us, and as we stood once more upon the kamm, looking into the gloom beneath, an avalanche let loose from the side of an adjacent mountain shook the air with its thunder. We could not see it, could form no estimate of its distance, could only hear its roar, which coming to us through the darkness, had an undefinable element of horror in it. *Lauener* reremarked: « I never hear those things without a shudder; the memory of my brother comes back to me at the same time. » His brother, who was the best climber in the Oberland, had been literally broken to fragments by an avalanche on the slopes of the Jungfrau.

... Fair glacier work was now before us; after which we reached the opposite mountain-slope, which we ascended, and then went down the flank of the Riffelberg to our hotel. The excursion occupied us eleven and a half hours.

19.

The Rothe Kumm. — Pleasant companions. — Difficult descent. — Temperatures of rock, air, and grass. — Singular Cavern in the ice. — Structure and Stratification.

On the afternoon of the 11th August 1858 I made an attemp alone to ascend the Riffelhorn, and attained a considerable height; but I attaked it from the wrong side, and the fading light fovied me to retreat.... We proceeded along the ridge of the Rothe Kumm to a point which commanded a fine view of the glacier.... The surface of the glacier was now about a thousand feet below us, and this it was our desire to attain.... We came at length to a gorge by which we endeavoured to descend. We worked along its rim for a time, but found its smooth faces to deep. We retreated; *Lauener* into another track, and while he tested it I sat down near somme grass tufts, which flouris hed on one of the ledges, and found the temperature to be as follows :

Temperatur of rock.	42° C.
Of air an inch above the Rock	32°
Of air a foot from Rock	22°
Of grass	25°

Zhe first of these numbers does not fairly represent the temperatur of the rocks, as the thermometer could be in contact with it only at one side at a time....

[1] D. A. Mont-Blanc 4810 mètres. Monte-Rosa 4687 mètres d'après Welden.

[2] **Schumacher** *Krystallisation des Eises*, 1 vol. in-8°, 157 pages, illustrations nombreuses, 1844. eipzig, Mayer et Wigand.

I ascended the glacier to a region where the ice was compressed and greatly contorbed, and trought that in some cases I could see the veins crossing the lines of stratification. Once my guide drew my attention to what he called *ein sonderbares Loch*. On one of the slopes and archway was formed which appeared to lead into the body of glacier. We enteredit, and explored the cavern to its end. The walls were of transparent blue ice, singulary free from air-bubbles; but where the roof of the cavern was thin enough to allow the sun to shine feebly through it, the transmitted light was of a pink colour. My guide expressed himself surprised at *das röthliche Schein*. At one place a plate of ice had been placed like a ceiling across the cavern; but owing to lateral squeezing it had been broken so as to form a V. I found some air-bubbles in this ice, and in all cases they were associated with blebs of water. A portion of the « ceiling, » indeed, was very full of bubbles, and was at some places reduced, by internal liquefaction, to a mere skeleton of ice, with watercells between its walls.

High up the glacier (towards the old Weissthor) the horizontal stratification is everywhere beautifully shown. I drew my guide's attention to it, and be made the remark that the perfection of the lower ice was due to the pressure of the layers abowe it. « The snow by degrees compressed itself to glacier. »

20. Gœrner Grat and Riffelhorn (Görner-Grat et Riffelhorn, Mont-Cervin).

Formation and dissipation of clouds. — Scene from the Görner Grat. — Magnetism of the Rocks. — The compass and Sun at variance. — Ascent of the Riffelhorn. — Magnetic effects. — Places of most intense action. — Scratched an Polished Rocks. — Exfoliation of crust produced by the sliding of ancient glaciers. Magnetic Polarity. — Consequent Point. — Bearings from the Riffelhorn. — Action on a Distant Needle.

... I now quitted the rocks and walked straight across the Western glacier of Monte-Rosa to its centre, where I found the structure scarcely visible. I nex faced the Görner Grat, and walked down the glacier towards the moraine which divides it from the Görner glacier. The mechanical conditions of the ice here are quite evident; each step brought me to a place of greater pressure, and also to a place of more highly developed structure, until finally near to the moraine itself, and running parallel to it, a magnificent lamination was developed. Here the superficial groovings could be traced to great distances, and beside the moraine were boulders poised on pedestals of ice through which the blue veins ran. At some places the ice had been weathered into laminæ not more than a line in thickness...

... I ascended the Breithorn glacier to the base of an icefall, on one side of which I found large crumples produced by the pressure, the veined structure being developed at right angles to the direction of the latter. No such structure was visible above this place. The crumples were cut by fissures, perpendicular to which the blue veins ran.

21.

Fog on the Riffelberg; its dissipation. — Sunset from the Görner Grat. — Cloud-wreaths on the Matterhorn. — Streamers of Flame. — Grand Interference Phenomenon. — Investigation of structure. — The Görnerhorn glacier. — Western-glacier. Western glacier of Monte-Rosa. — The Schwarze, Trifti, and Théodule glaciers. Weldling of the Tributaries to paralled Strips. — Temptation.

22. Second ascent of Monte-Rosa 1858 (Seconde ascension au Monte-Rosa).

A Light Scrip. — My Guide lent. — A substitute. — A party on the mountain. — Across the glacier and up the rocks. — The guide expostulates. — Among the cre-

vasses. — The guide halts. — Left alone. — Beauty of the mountain. — Splendid effects of Diffraction. — Cheer from the summit. — On the Kamm. — Climbers meet ; among the rocks. — Alone on the summit. — The axe slips. — The prospect. — The descent. — Serious accident. — A word on climbing alone.

23.

The Furgge glacier. — Thunder and lightning. — The Weissthor given up. — Excursion by Stalden to Saas. — **Herr Imseng.** — The Mattmark See and Hotel. — Ascent of a boulder. — Snow-storm. — Cold quarters. — The Monte-Moro. — The Allelein glacier. — A noble vault. — Structure and Dirt-bands. — Stormy weather. — Avalanches at Saas. — The Fée glacier. — Frozen dust on the Mischabelhörner. — Snow, Vapour, and Cloud. — Curious effect on the hearing. — A Terrible Hole. — Singular group. — A Song from the Robbers.

24.

Need of observations on Alpine Temperature. — *Balmat's* intention. — Aid from the Royal Society. — Difficulties at Chamouni in 1858. The Intendant memorialized. — His responce. — The Séracs revisited. — Crevasses and Crumples. — Bad weather. Thermometers placed at the Jardin. — Avalanches of the Talèfre. — Wondrous sky.

... On the 9th accordingly, accompanied by **M. Wills**, *Balmat*, and some other friends, I ascended to the summit of the Jardin, where we placed two thermometers : one in the ice, at a depth of three feet below the surface ; another on a ledge of the highest rock :

The minimum temperature of the subsequent winter, as shown by this thermometer, was — 6° Fahr., or 38° below the freezing point (—21°,11 C.). The instrument placed in the ice was broken.

25. **Second Ascent of Mont-Blanc, 1858** (Deuxième ascension au Mont-Blanc).

Shadows of the Aiguilles. — Silver Trees at sunrise. — **M. Necker's** letter. — Birds as Sparks and Stars against the sky. — Crevasse bridged. — Ladder rejected. — A hunt for a *pont*. — Crevasses crossed. — Magnificent Sunset. — illuminated clouds. — Storm on the Grands-Mulets. — A Comet discovered. — Start by starlight. — The Petit Plateau a reservoir for avalanches. — *Balmat's* warning. — The Grand Plateau at dawn. — Blue of the ice. — *Balmat* in danger. — Clouds upon the Calotte. — The summit. — Wind and snowdust. — Balmat frostbitten. — Halt on the Calotte. — Descent to Chamouni. — Good conduct of porters.

26.

Hostilty of Chief Guide. — Procès Verbal. — The British Association. — Application to the Sardinian authorities. — President's Letter. — Royal Society. — Testimonial to Balmat.

Ascension au Mont-Blanc..

Personnel : **Tyndall, Wills.** Guides, *Auguste Balmat* et plusieurs porteurs.

... On the 12th of September, at 20 minutes past 7 we quitted Chamouni, bearing with us the good wishes of a portion of its inhabitants.

... Strange to say, though the luminous appearance of bodies projected against the sky adjacent to the rising sun is a most striking and beautiful phenomenon, it is hardly ever seen by either guides or travellers ; probably because they avoid looking towards as sky the brightness of which is painful to the eyes. In 1859 *Auguste Balmat* had never seen the effect ; and the only written description of it which we

possess is one furnished by professor **Necker**, in a letter to sir **David Brewster**, which is so interesting that I do not hesitate to reproduce it here :

« I now come to the point (writes **M. Necker**), which you particularly wished me to describe to you ; I mean the luminous appearance of trees, shrubs, and birds, when seen from the foot of a mountain a little before sunrise. The wish I had see again the phenomenon before attempting to describe it made me detain this letter a few days, till I had a fine day to go to see it at the Mont-Salève; so yesterday I went there, and studied the fact, and in elucidation of it I made a little drawing, of which I give you here a copy : it will, with the explanation and the annexed diagram, impart to you, I hope, a correct idea of the phenomenon. You must conceive the observer placed at the foot of a hill interposed between him and the place where the sun is rising, and thus entirely in the shade ; the upper margin of the mountain is covered with woods or detached trees and shrubs, which are projected as dark objects on a very bright and clear sky, except at the very place where the sun is just going to rise, for there all the trees and shrubs bordering the margin are entirely, — branches, leaves, stem and all, — of a pure and brilliant white, appearing extremely bright and luminous, although projected on a most brilliant and luminous sky, as that part of it which surrounds the sun always is. All the minutest details, leaves, twigs etc., are most delicately preserved, and you would fancy you saw these trees and forests made of the purest silver, wit all the skill of the most expert workman. The swallows and other birds flying in those particular spots appear like sparks of the most brilliant white...

... A little before half-past one we issued from the cabin. The night being without a moon, we carried three lanterns. The heavens were crowded with stars, among which, however, angry masses of cloud here and there still wandered. The storm, too, had left a rear-guard behind it; and strong gusts rolled down upon us at intervals, at one time, indeed, so violent as to cause *Balmat* to express doubts of our being able to reach the summit...

... Climbing zigzag, we soon reached the summit of the Mur, and immediately afterwards found ourselves in the midst of cold drifting clouds, which obscured everything. They dissolved for a moment and revealed to us the sunny valley of Chamouni ; but they soon swept down again and completely enveloped us.

Upon the Calotte, or last sloppe, I felt no trace of the exhaustion which I had experienced last year, but enjoyed free lungs and a quiet heart. The clouds now whirled wildly round us, and the fine snow, which was caught by the wind and spit bitterly against us, cut off all visible communication between us and the lower world.

As we approached the summit the air thickened more and more, and the cold, resulting from the withdrawal of the sunbeams, became intense. We reached the top, however, in good condition, and found the new snow piled up into a sharp *arête*; and the summit of a form quite different from that of the *Dos d'un âne*, which it had presented the previous year. Leaving *Balmat* to make a hole for the thermometer, I collected a number of batons, drove them into the snow, and, drawing my plaid round them, formed a kind of extempore tent to shelter my boiling-water apparatus. The covering was tightly held, but the snow was as fine and dry as dust, and penetrated everywhere : my lamp could not be secured from it, and half a box of matches was consumed in the effort to ignite it. At length it did flame up, and carried on a sputtering combustion. The cold of the snow-filled boiler condensing the vapour from the lamp gradually produced a drop, which, when heavy enough to detach itself from the vessel, fell upon the flame and put it out. It required much patience and the expenditure of many matches to relight it. Meanwhile the absence of muscular action caused the cold to affect our men severely. My beard and whiskers were a mass of clotted ice. The batons were coated with ice, and

even the stem of my thermometer, the bulb of which was in hot water, was covered by a frozen enamel. The clouds whirled, and the little snow granules hit spitefully against the skin wherever it was exposed.

The temperature of the air was 20° Far. below the freezing point (— 6°,66 Cent.).

In August 1859, I found the temperature of water, boiling in an open vessel at the summit of Mont-Blanc, to be 184°,95 Fahr. (84°,87 Cent.). On that occasion also, though a laborious search was made for the thermometer, it could not be found.

I was too intent upon my work to heed the cold much, but I was numbed; one of my fingers had lost sensation, and my right hell was in pain : still I had no thought. of forsaking my observation until M. Wills came to me and said that we must return speedily, for *Balmat's* hands were *gelées*. I did not comprehend the full significance of the word ; but, looking at the porters, they presented such an aspect of suffering that I feared to detain them longer. They looked like worn old men, their hair and clothing white with snow, and their faces blue, withered, and anxious-looking. The hole being ready, I asked *Balmat* for the magnet to arrange the index of the thermometer : his hands seemed powerless. I struck my tent, deposited the instrument, and, as I watched the covering of it up, some of the party, among whom were M. Wills and *Balmat*, commenced the descent.

I followed them speedily. Midway down the Calotte I saw *Balmat*, who was about a hundred yards in advance of me, suddenly pause and thrust his hands into the snow, ad commence rubbing them vigorously. The suddenness of the act surprised me, but I had no idea at the time of its real significance : I soon came up to him; he seemed frightened, and continued to beat and rub his hands, plunging them, at quick intervals, into the snow. Still I thought the thing would speedily pass away, for I had too much faith in the man's experience to suppose that he would permit himself to be seriously injured. But it did not pass as I hoped it would, and the terrible possibility of his losing his hands presented itself to me. He at lenght became exhausted by his own efforts, straggered like a drunken man, and fell upon the snow. M. Wills and myself took each a hand, and continued the process of beating and rubbing. I feared that we should injure him by our blows, but he continued to exclaim : « N'ayez pas peur, frottez, frappez fort! » We did so, until M. Wills became exhausted, and a porter had to take his place. Meanwhile *Balmat* pinched and bit his fingers at intervals, to test their condition ; but there was no sensation. He was evidently hopeless himself; and, seeing him thus, produced an effect upon me that I had not experienced since my boyhood — my heart swelled, and I could have wept like a child. The idea that I should be in some measure the cause of his losing his hands was horrible to me; schemes for his support rushed through my mind with the usual swifteness of such speculations, but no scheme could restore to him his lost hands. At length returning sensation in one hand announced itself by excruciating pain. « Je souffre! » he exclaimed at intervals — words which, from a man of his iron endurance, had a more than ordinary significance. But pain was better than death, and, under the circumstances, a sign of improvement. We resumed our descent, while he continued to rub his hands with snow and brandy, thrusting them at every few paces into the mass through which we marched. At Chamouni he had skilful medical advice, by adhering to which he escaped with the loss of six of his nails—his hands were saved.

I cannot close this recital without expressing my admiration of the dauntless bearing of our porters, and of the cheerful and efficient manner in which they did their duty throughout the whole expedition. Their names are : *Edouard Bellin*, *Joseph Favret*, *Michel Payot*, *Joseph Folliguet*, and *Alexandre Balmat*.

27. **Winter Expedition to the Mer de Glace 1859** (Expédition en hiver à la Mer de glace, 1859).

First defeat and fresh attempt. — Geneva to Chamouni. — Deep snow. — Desolation. — Slow progress. — A horse in the snow. — A struggle. — Chamouni on Christmas night. — Mountains hidden. — Climb to the Montanvert. — Snow on the Pines. — Débris of avalanches. — Breaking of snow. — Atmospheric Changes. — The mountains concealed and revealed. — Colour of the snow. — The Montanvert in Winter. — Footprints in the snow. — Wonderful frost figures. — Crystal Curtain. — The Mer de Glace in Winter. — The first night. — A rose of dawn. — Crimson Banners of the Aiguilles. — The stakes fixed. — A Hurricane on the glacier. — The second night. Wild Snow-Storm. — A man in a crevasse. — Calm. — Magnificent Snow Crystals. — Sound trough the falling snow. — Swift descent. — Source of the Arveiron. — Crystal Cave. — Appearance of water. — Westward from the vault. — Majestic Scene. — Farewell.

Personnel : **Tyndal.** Guides : *Edouard Simond*, *Joseph Toiraz*. Porteurs : *Edouard Balmot*, *Joseph Simond* (fils d'Auguste), *François Ravanal* et un quatrième.

After five hours and a half of hard work we reached the Montanvert... The glacier excited the admiration of us all : not as in summer, shrunk and sullied like a spent reptile, steaming under the influence of the sun, its frozen muscles were compact; strength and beauty were associated in its aspect. At some places it was pure and smooth; at others frozen fins arose from it, high, steep, and sharply crested. Down the opposite mountain side arrested streams set themselves erect in successive terraces, the fronts of which were fluted pillars of ice. There was no sound of water; even the Nant Blanc, which gushes from a spring, and which some describe as permanent throughout the winter, showed no trace of existence.....

28th December. The temperature of the room at a distance of eight feet from the fire was 2° C. The lowest temperature outside was 11° C. — not at all an excessive cold. The clouds indeed had, during the night, trown vast diaphragms across the sky, and thus prevensed the escape of the earth's heat into space.

29th December. Snow, heavy snow : it must have descended troughout the entire night; the quantity fresly fallen is so great; the atmosphere at seven o'clock is thick with the descending flakes [1].

A succession of *glissades* brought us with amazing celerity to the bottom of the mountain, whence we picked our way amid the covered boulders and over the concealed arms of the stream to the source of the Arveiron.

The quantity of water issuing from the vault was considerable, and its character that of true glacier water. It was turbid with suspended matter, though not so turbid as in summer; but the differenze in force and quantity would, I think, be sufficient to account for the greater summer turbidity. This character of the water could only be due to the grinding motion of the glacier upon its bed; a motion which seems not tobe suspended even in the depth of winter. The temperature of the water was + 0°,1 C., that of the ice was —0°,5 C. This was also the temperature of the air, while that of the snaw, which in some places covered the ice-blocks, was — 1°,25 C.

The entrance to the vault was formed by an arch of ice which had detached itself from the general mass of the glacier behind : between them was a space trough which we could look to the sky abover Beyond this the cave narrowed, and we

1 D. A. Le 28 et le 29 décembre, par un vent violent et le glacier couvert de neige, M. Tyndall, ses guides et ses porteurs, avec un courage et une persévérance stoïques, déterminent des lignes transversales sur le glacier pour observer sa marche plus tard. La neige fraîche tombée en quantité rendait cette opération très-périlleuse.

found ourselves steeped in the blue light of the ice. The roof of the inner arch was perforated at one place by a shaft about a yard wide, which ran vertically to the surface of the glacier. Water had run down the sides of this shaft, and, being refrozen below, formed a composite pillar of icicles at least twenty feet high and a yard thick, stretching quite from roofuto floor. They were all united to a common surface at one side, but at the other they formed a series of flutings of exceeding beauty. This group of columns was bent at its base ase if it had yielded to the forward motion of the glacier, or to the weight of the arch overhead. Passing over a number of large ice blocks which partially filled the interior of the vault, we reached its extremity, and here found a sloping passage with a perfect arch of crystal overhead, and leading by a steep gradient to the air above. This singular gallery was about seventy feet long, and was floored with snow. We crept up it, and from the summit descended by a glissade to the frontal portion of the cavern. To me this crystal cave, with the blue light glistenning from its walls, presented an aspect of magical beauty. My delight, however, was tame compared with that of my companions.

PART II. CHIEFLY SCIENTIFIQUE.

1. **Light and Heat** (Lumière et chaleur).

What is Light? — Notion of the ancients. — Requires Time to pass through Space. — **Roemer, Bradley, Fizeau.** — Emission Theory supported by **Newton,** opposed by **Huyghens.** — The wave Theory established by **Young** and **Fresnel.** — Theory explained. — Nature of Sound; of Music; of Pitsch. — Nature of Light; of Colours. — Two sounds may produce silence. — Two rays of heat may produce darkness. — Two rays of heat mai produce cold. — Length and Number of waves of light. — Liquid Waves. — Interference. — Diffraction. — Colours of Thin Plates. — Applications of the foregoing to cloud iridescences, luminous trees, twinkling of stars, the Spirit of the Brocken, etc.

2. **Radiant Heat** (Calorique rayonnant).

Th Sum emits a multitudine of Non-luminous Rays. — Rays of Heat differ from rays of Light as one colour differs from another. — The same ray may produce the sensations of light and heat.

3. **Qualities of Heat** (Chaleur).

Heat a kind of Motion. — System of exchanges. — Luminous and Obscure Heat. — Absorption by Gases. — Gases may be transparent to light, but opaque to heat. — Heat selected from luminous sources. — The Atmosphere acts the part of a Ratchet-wheel. — Possible heat of a Distant Planet. — Causes of Cold in the upper strata of the Earth's Atmosphere.

4. **Origin of Glaciers** (Origine des glaciers).

Application of principles. — The Snow-line. — Its meaning. — Waters piled annually in a solid form on the summits of the hills. — The Glaciers furnish the chief means of escape. — Superior and inferior snow-line.

5.

Whiteness of snow. — Whiteness of ice. — Round air-bubbles. — Melting and freezing. — Conversion of snow into ice by Pressure.

6. **Colours of Water and Ice** (Couleur de l'eau et de la glace).

Wawes of Ether not entangled. — They are separated in the prism. — They are differently absorbed. — Colour due to this. — Water and Ice blue. — Water and ice opaque to radiant heat. — Long Waves shivered on the molecules. — Experiment. — Grotto of Capri. — The Laugs of Iceland.

7. **Colours of the Sky** (Couleur du ciel).

Newton's idea. — **Goethe's** Theory. — **Clausius** and **Brücke**. — Suspended Particles. — Singular effect on a painting explained by **Goethe**. — Light separated without Absorption. — Reflected and Transmitted light. — Blueness of milk and juices. — The Sun trough London smoke. — Experiments. — Blue of the Eye. — Colours of Steam. — The Lake of Geneva.

8. **The Moraines** (Les moraines).

Glacier loaded along its edges by the ruins of the mountains. — Lateral Moraines. — Medial Moraines. — Their number *one* less than the number of Tributaries. — Moraines of the Mer de Glace. — Successive shrinkings. — Glacier Tables explained. — Dip of stones upon the glacier enables us to draw the Meridian Line. — Type Table. — Sand Cones. — Moraines engulfed and disgorged. — Transparency of ice under the moraines.

9. **Glacier Motion. Preliminary** (Mouvement des glaciers).

Névé and Glacier. — First Measurements. — **Hugi** and **Agassiz**. — **Escher's** defeat on the Aletsch. — Piles fixed across the Aar glacier by **Agassiz** in 1841. — Professor **Forbes** invited by M. **Agassiz**. — **Forbes** first observations on the Mer de Glace in 1842. — Motion of **Agassiz's** piles measured by M. **Wild**. — Centre of the glacier moves quickest. — State of the Question.

10. **Motion of the Mer de Glace** (Mer de glace de Chamounix).

The Theodolite. — Mode of measurement. — First line. — Centre Point not the quickest. — Second line. — Former result confirmed. — Law of Motion sought. — The glacier moves through a Sinuous Valley. — Effect of Flexure. — Western half of glacier moves quickest — Point of Maximum Motion crosses axis. — Eastern half moves quickest. — Locus of Point of Maximum Motion. — New Law. — Motion of the Géant. — Motion of the Léchaud. — Squeezing of the Tributaries trough the Neck of the valley at Trélaporte. — The Léchaud a Driblet.

10. **Motion of the Mer de Glace** (Mouvement de la Mer de Glace, Chamounix).

On Tuesday, the 14th of July, 1857, I made my first observation on the motion of the Mer de Glace. Accompanied by **M. Hirst** I selected on the steep slope of the *Glacier des Bois* a straight pinnacle of ice, the front edge of which was perfectly vertical. In coincidence with this edge I fixed the vertical fibre of the theodolite, and permitted the instrument to stand for three hours. On looking through it at the end of this interval, the cross hairs were found projected against the white side of the pyramid; the whole mass having moved several inches downwards.

The instrument here mentioned, which had long been in use among engineers and surveyors, was first applied to measure glacier-motion in 1842; by Prof. **Forbes** on the Mer de Glace, and by **M. Agassiz** on the glacier of the Aar. The portion of the theodolite made use of is easily understood. The instrument is furnished with a telescope capable of turning up and down upon a pivot, without the slightest deviation right or left; and also capable of turning right or left without the slightest deviation up or down. Within the telescope two pieces of spider's thread, so fine as to be scarcely visible to the naked eye, are drawn across each other. When we look

through the telescope we see these fibres, their point of intersection being exactly in the centre of the tube; and the instrument is furnished with screws by means of which this point can be fixed upon any desired object with the utmost precision.

In setting a straight row of stakes across the glacier our mode of proceeding was in cases this : — The theodolite was placed on the mountain-side flanking the glacier, quite clear of the ice; and having determined the direction of a line perpendicular to the axis of the glacier, a well-defined object was sought at the opposite side of the valley as close as possible to this direction; the object being, in some cases, the sharp edge of a cliff; in others, a projecting corner of rock; and, in others, a well-defined mark on the face of the rock. This object and those around it were carefully sketched, so that on returning to the place it could be instantly recognized. On commencing a line the point of intersection of the two spider's threads within the telescope was first fixed accurately upon the points thus chosen, and an assistant carrying a straight baton was sent upon the ice. By rough signalling he first stood near the place where the first stake was to be driven in; and the object end of the telescope was then lowered until he came within the field of view. He held his staff upright upon the ice, and, in obedience to signals, moved upwards or downwards until the point of intersection of the spider's threads exactly hit the bottom of the baton; a concerted signal was then made, the ice was pierced with an auger to a depth of about sixteen inches, and a stake about two feet long was firmly driven into it. The assistant then advanced for some distance across the glacier; the end of the telescope was now gently raised until he and his upright staff again appeared in the field of view. He then moved as before until the bottom of his staff was struck by the point of intersection, and here a second stake was fixed in the ice. In this way the process was continued until the line of stakes was completed.

Before quitting the station, a plummet was suspended from a hook directly underneath the centre of the theodolite, and the place where the point touched the ground was distinctly marked. To measure the motion of the line of stakes, we returned to the place a day or two afterwards, and by means of the plummet were able to make the theodolite occupy the exact position which it occupied when the line was set out. The telescope being directed upon the point at the opposite side of the valley, and gradually lowered, it was found that no single stake along the line preserved its first position: they had all shifted downwards. The assistant was sent to the first stake; the point which it had first occupied was again determined, and its present distance from that point accurately measured. The same thing was done in the case of each stake, and thus the displacement of the whole row of stakes was ascertained. The time at which the stake was fixed, and at which its displacement was measured, being carefully noted, a simple calculation determined *the daily motion* of the stake.

Thus, on the 17th of July, 1857, we set out our first line across the Mer de Glace, at some distance below the Montanvert; on the day following we measured the progress of the stakes. The observed displacements are set down in the following table:

First Line. — Daily Motion (Première ligne. Mouvement diurne).

N° of the stake.	Inches.	Millimètres.	N° of the stake.	Inches.	Millimètres.
Mst. 1 (Ouest).	12 1/4	311	6	"	"
2	16 3/4	425	7	26 1/4	666
3	22 1/2	571	8	"	"
4	"	"	9	28 3/4	730
5	24 1/2	622	Mst. 10 (Est).	35 1/2	885

The theodolite in this case stood on the Montanvert side of the valley, ant the stakes are numbered from this side. We see that the motion gradually augments from the 1st stake onward — the 1st srake being held back by the friction of the ice against the flanking mountain-side. The stakes 4, 6, and 8 have no motion attached to them, as an accident rendered the measurement of their displacements uncertain. But one remarkable fact is exhibited by this line; the 7th stake stood upon the *middle* of the glacier, and we see that its motion is by no means the quickest; it is exceeded in this respect by the stakes 9 and 10.

The portion of the glacier on which the 10th stake stood was very much cut up by crevasses, and, while the assistant was boring it with his auger, the ice beneath him was observed, trough the telescope, to slide suddenly forward fort about 4 inches (101mm). The other stakes retained their positions, so that the movement was purely local. Deducting the 4 inches (101mm) thus irregularly obtained, we should have a daily motion of 31 1/2 inches (800mm) for the stake N° 10. The place was watched for some time, but the slipping was not repeated; and a second measurement on the succeeding day made the motion of the 10th stake 32 inches (812mm), whilst that of the centre of the glacier was only 27 (685mm).

Here, then, was a fact which needed explanation; but, before attempting this, I resolved, by repeated measurements in the same locality, to place the existence of the fact beyond doubt. We therefore ascended to a point upon the old and now motionless moraine, a little above the *Montanvert Hôtel;* and choosing, as before, a welldefined object at the opposite side of the valley, we set between it and the theodolite a row of twenty stakes across the glacier. Their motions, measured on a subsequent day, and reduced to their daily rate, gave the results set down in the following table : —

Second Line. Daily Motion (Seconde ligne. Mouvement diurne).

N° of stake.	Inches.	Millimètres.	N° of stake.	Inches.	Millimètres.
West. 1 (Ouest).	7 1/2	190	11	21	533
2	10 3/4	273	12	22 1/2	571
3	12 1/4	311	13	21	533
4	14 1/2	368	14	22 1/2	571
5	16	406	15	20 1/2	520
6	16 3/4	425	16	21 3/4	552
7	17 1/2	444	17	22 1/4	565
8	19	482	18	25 1/4	641
9	19 1/2	495	19	»	»
10	21	533	East. 20 (Est).	25 3/4	654

As regards the retardation of the side, we observe here the same fact as that revealed by our first line—the motion gradually augments from the first stake to te last. The stake n° 20 stood upon the dirty portion of the ice, which was derived from the Talèfre tributary of the Mer de Glace, and far beyond the middle of the glacier. These measurements, therefore, corroborate that made lower down, as regards the non-coincidence of the point of swiftest motion whit the centre of the glacier.

But it will be observed that the measurements do not show any retardation of the ice at the eastern extremity of the line of stakes—the motion goes on augmenting from the first stake to the last. The reason of this is, that in neither of the cases recordet were we able to get the line quite across the glacier; the crevasses and brocken ice-ridges, which intercepted the vision, compelled us to halt before we came sufficiently close to the eastern side to make its retardation sensible. But on the 20th of July my friend **Hirst** sought out an elevated station on the *Chapeau*, or

eastern side of the valley, whence he could command a view from side to side over all the humps and inequalities of the ice, the fixed point at the opposite side, upon which the telescope was directed, being the corner of a window of the *Mohtanvert Hotel*. Along this line were placed twelve stakes, the daily motions of which were found to be as follows : —

Third Line. Daily Motion (Troisième ligne. Mouvement diurne).

N° of stake.	Inches.	Millimètres.	N° of stake.	Inches.	Millimètres.
East. 1 (Est).	19 1/2	495	7	24 1/2	615
2	22 3/4	577	8	25	635
3	28 3/4	730	9	25	635
4	30 1/4	768	10	18	457
5	33 3/4	857	11	»	»
6	28 1/4	717	West. 12 (Ouest).	8 1/2	215

The numbering of the stakes along this line commenced from the *Chapeau-side* of the glacier, and the retardation of that side is now manifest enough; the motion gradually augmenting from 19 1/2 (495 millim.) to 33 3/4 inches (857 millim.). But, comparing the velocity of the two extreme stakes, we find that the retardation of stake 12 is much greater than that of stake 1. Stake 5, moreover, which moved with the maximum velocity, was not upon the centre of the glacier, but much nearer to the eastern than to the western side.

It was thus placed beyond doubt that the point of maximum motion of the Mer de Glace, at the place referred to, is not the centre of the glacier. But, to make assurance doubly sure, I examined the comparative motion along three other lines, and found in all the same undeviating result.

This result is not only unexpected, but is quite at variance with the opinions hitherto held regarding the motion of the Mer de Glace. The reader knows that the trunk-stream is composed of three great tributaries from the *Géant*, the *Léchaud*, and the *Talèfre*. The *Glacier du Géant* fills more than half of the trunk-valley, and the junction between it and its neighbours is plainly marked by the dirt upon the surface of the latter. In fact four medial moraines are crowded together on the eastern side of the glacier, and before reaching the *Montanvert* they have strewn their débris quite over the adjacent ice. A distinct limit is thus formed between the clean *Glacier du Géant* and the other dirty tributaries of the trunk-stream.

Now the eastern side of the Mer de Glace is observed on the whole to be much more fiercely torn than the western side, and this excessive crevassing has been referred to *swifter motion of the Glacier du Géant*. It hat been thought that, like a powerful river, this glacier drags its more sluggish neighbours after it, and thus tears them in the manner observed. But the measurement of the foregoing three lines shows that this cannot be the true cause of the crevassing. In each case the stakes which moved quickest *lay upon the dirty portion of the trunkstream*, far to the east of the line of junction of the *Glacier du Géant*, which in fact moved slowest of all.

The general view of the glacier, and of the shape of the valley which it filled, suggested to me that the analogy with a river might perhaps make itself good beyond the limits hitherto contemplated. The valley was not straight, but sinuous. At the Montanvert the convex side of the glacier was turned eastward; at some distance higher up, near the passages called *Les Ponts*, it was turned westward; and higher up again it was turned once more, for a long stretch, eastward. Thus between Trélaporte and the Ponts we had what is called a point of contrary flexure, and the Montanvert a second point of the same kind.

Supposing a river, instead of the glacier, to sweep through this valley; *its* point of maximum motion would not always remain central, but would deviate towards that side of the valley to which the river turned its convex boundary. Indeed the positions of towns along the banks of a navigable river are mainly determined by this circumstance. They are, in most cases, situate on the convex sides of the bends, where the rush of the water prevents silting up. Can it be then that the ice exhibits a similar deportment? that the same principle which regulates the distribution of people along the banks of the Thames is also acting with silent energy amid the glaciers of the Alps? If this be the case, the position of the point of maximum motion ought, of course, to shift with the bending of the glacier. Opposite the Ponts, for example, the point ought to be on the Glacier du Géant, and westward of the centre of the trunk-stream; while, higher up, we ought to have another change to the eastern side, in accordance with the change of flexure.

On the 25th of July a line was set out across the glacier, one of its fixed termini being a mark upon the first of the three Ponts. The motion of this line, measured on a subquent day, and reduced to its daily rate, was found to be as follows : —

Fourth Line. Daily Motion (Quatrième ligne. Mouvement diurne).

N° of stake.	Inches.	Millimètres.	N° of stake.	Inches.	Millimètres.
East. 1 (Est).	6 1/2	158	10	21	533
2	8	203	11	20 1/2	520
3	12 1/2	311	12	23 1/4	590
4	15 1/4	387	13	23 1/4	590
5	15 1/2	395	14	21	533
6	18 3/4	476	15	22 1/4	565
7	18 1/4	463	16	17 1/4	438
8	18 3/4	476	West. 17 (Ouest).	15	381
9	19 1/2	495			

This line, like the third, was set out and numbered from the eastern side of the glacier, the theodolite occupying a position on the heights of the *Echelets*. A moment's inspection of the table reveals a fact different from that observed on the third line; *there* the most easterly stake moved with more than twice the velocity of the most westerly one; *here*, on the contrary, the most westerly stake moves with more than twice the velocity of the most easterly one.

To enable me to compare the motion of the eastern and western halves of the glacier with greater strictness, my able and laborious companion undertook the task of measuring with a surveyor's chain the line just referred to; noting the pickets which had been fixed along the line, and the other remarkable objects which it intersected. The difficulty of thus directing a chain over crevasses and ridges can hardly be appreciated except by those who have tried it. Nevertheless, the task was accomplished, and the width of the Mer de Glace, at this portion of its course, was found to be 863 yards (789 mètres), or almost exactly half a mile.

Referring to the last table, it will be seen that the two stakes numbered 12 and 13 moved with a common velocity of 23 1/4 inches (590 millim.) per day, and that their motion is swifter than that of any of the others. The point of swiftest motion may be taken midway between them, and this point was found by measurement to lie 233 yards (213 mètres) *west* of the dirt which marked the junction of the Glacier du Géant with its fellow tributaries: whereas, in the former cases, it lay a considerable distance *east* of this limit. Its distance from the eastern side of the glacier was 601 yards (549 mètres), and from the western side 262 yards (239 mètres), being 170 yards (155 mètres) west of the centre of the glacier.

But the measurements enabled me to take the stakes in pairs, and to compare the velocity of a number of them which stood at certain distances from the eastern side of the valley, with an equal number which stood *at the same distances* from the western side. By thus arranging the points two by two, I was able to compare the motion of the entire body of the ice at the one side of the central line with that of the ice at the other side. Stake 17 stood about as far from the western side of the glacier as stake 3 did from its eastern side; 16 occupied the same relation to 4; 15, to 5; 13, to 7; and 12, to 9.

Calling each pair of points which thus stand at equal distances from the opposite sides *corresponding points*, the following little table exhibits their comparative motions:

Numbers and Velocities of Corresponding Points on the fourth Line.

	Numéro.	Inches.	Millimètres	Numéro.	Inches.	Millimètres	Numéro.	Inches	Millimètres	Numéro.	Inches.	Millimètres	Numéro.	Inches.	Millimètres
West (Ouest).	17	15	381	16	17 1/4	438	15	22 1/4	565	13	23 1/4	590	12	23 1/4	590
East (Est). . .	3	12 1/2	311	4	15 1/4	386	5	15 1/2	395	7	18 1/4	463	9	19 1/2	495

The table explains itself. We see that while stake 17, which stands *west* of the centre, moves 15 inches (381 millim.), stake 3, which stands an equal distance *east* of the centre, moves only 12 1/2 inches (311 millim.). Comparing every pair of the other points, we find the same to hold good; the western stake moves in each case faster than the corresponding eastern one. Hence, *the entire western half of the Mer de Glace, at the place crossed by our fourth line, moves more quickly than the eastern half of the glacier.*

We next proceeded farther up, and tested the contrary curvature of the glacier, opposite to *Trélaporte*. The station chosen for this purpose was on a grassy platform of the promontory, whence, on the 28th of July, a row of stakes was fixed at right angles to the axis of the glacier. Their motions, measured on the 31st, gave the following results: —

Fifth Line[1]. *Daily Motion (Cinquième ligne. Mouvement diurne).*

N° of stake.	Inches	Millimètres.	N° of stake.	Inches.	Millimètres.
West. 1 (Ouest).	11 1/4	285	9	19 3/4	501
2	13 1/2	342	10	19	482
3	12 3/4	323	11	19 1/2	495
4	15	381	12	17 1/2	444
5	15 1/4	387	13	16	406
6	16	406	14	14 3/4	374
7	17 1/4	438	East. 15 (Est).	10	254
8	19 1/4	488			

This line was set out and numbered from the Trélaporte side of the valley, and was also measured by M. Hirst, over boulders, ice-ridges, chasms, and moraines. The entire width of the glacier here was found to be 893 yards (816m,5), or somewhat wider than it is at the Ponts. It will also be observed that its motion is somewhat slower.

[1] The details of the measurement of the fourth and fifth lines are published in the *Philosophical Transactions*, vol CXLIX, p. 261

An inspection of the notes of this line showed me that stakes 3 and 14, 4 and 12, 7 and 10, were « corresponding points ; » the first of each pair standing as far from the eastern. In the following table these points and their velocities are arranged exactly as in the case of the fourth line.

Numbers and velocities of the Corresponding Points on the Fifth Line (Points correspondants a la cinquième ligne).

	Numéro.	Inches.	Millimètres	Numéro.	Inches.	Millimètres	Numéro.	Inches.	Millimètres
West (Ouest)	3	12 3/4	323	4	15	381	7	17 1/4	438
East (Est)	14	14 3/4	374	12	17 1/2	444	10	19	482

In each case we find that the stake on the eastern side moves more quickly than the corresponding one upon the western side : so that where the fifth line crosses the glacier *the eastern half of the Mer de Glace moves more quickly than the western half*. This is the reverse of the result obtained at our fourth line, but it agrees with that obtained on our first three lines, where the curvature of the valley is similar. The analogy between a river and a glacier moving through a sinuous valley is therefore complete.

Supposing the points of maximum motion to be determined for a great number of lines across the glacier, the line uniting all these points is what mathematicians would call the *locus* of the point of maximum motion. At Trélaporte this line would lie east of the centre ; at the Ponts it would lie west of the centre ; hence, in passing from Trélaporte to the Ponts, it must cross the axis of the glacier. Again, at the Montanvert, it would lie east of the centre, and between the Ponts and the Montanvert the axis of the glacier would be crossed a second time. Supposing the dotted line fig. 21 to represent the middle line of the glacier, then the defined line would represent the locus of the point of maximum motion. *It is a curve more deeply sinuous than the valley itself, and it crosses the axis of the glacier at each point of contrary flexure.*

To complete our knowledge of the motion of the Mer de Glace, we afterwards determined the velocity of its two accessible tributaries—the Glacier du Géant, and the Glacier de Léchaud. On the 29th of July, a line of stakes was set out across the former, a little above the Tacul, and their motion was subsequently found to be as follows :

Sixt Line. Daily Motion (Sixième ligne. Mouvement diurne).

N° of stake.	Inches.	Millimètres.	N° of stake.	Inches.	Millimètres.
1	11	279	6	12 3/4	323
2	10	254	7	10 1/2	266
3	12	304	8	10	254
4	13	330	9	9	228
5	12	304	10	5	127

The width of the glacier at this place we found to be 1134 yards (1037 mètres), and its maximum velocity, as shown by the foregoing table 13 inches (330 millimètres) a day.

On the 1st. of August a line was set out across the *Glacier de Léchaud*, above its junction with the *Talèfre* : it commenced beneath the block of stone known as the *Pierre de Béranger*. The displacements of the stokes, measured upon the 3rd. of August, gave the following results :

Seventh Line. Daily Motion (Septième ligne. Mouvement diurne).

N° of stake.	Inches.	Millimètres.	N° of stake.	Inches.	Millimètres.
1	4 1/2	114	6	7 1/2	190
2	8 1/4	209	7	6 1/4	158
3	9 1/2	241	8	8 1/2	216
4	9	228	9	7	177
5	8 1/2	216	10	5 1/2	139

The width of the glacier de Léchaud at this place was found to be 825 yards (754 mètres) ; its maximum motion, as shown by the table, being 9 1/2 inches (241 millimètres) a day. This is slowest rate which we observed upon either the Mer de Glace or its tributaries. The width of the *Talèfre-branch*, as it descends the cascade, or, in other words, before it is influenced by the pressure of the *Léchaud*, was found approximately to be 638 yards (583 mètres).

The widths of the tributaries were determined for the purpose of ascertaining the amount of lateral compression endured by the ice in its passage trough the neck of the valley at *Trélaporte*. Adding all together we have. —

Géant	1134 yards	(1036 mètres).
Léchaud	825 »	(754 »).
Talèfre.	638 »	(583 »).
Total. . . .	2597 yards	(2373 mètres).

These three branches, as shown by the actual measurement of our 5th. line, are forted at *Trélaporte* through a channel 893 yards (816 mètres) wide; the width of the trunk stream is a little better than one-third of that of its tributaries, and it passes through this gorge at a velocity of nearly 20 inches (508 millimètres) a-day (diurne).

Limiting our view to one of the tributaries only, the result is still more impressive. Previous to its junction with the *Talèfre*, the Glacier de *Lechaud* stretches before the observer as a broad river of ice, measuring 825 yards (754 mètres) across : at *Trélaporte* it is squeezed, in a frozen vice, between the *Talèfre* on one side and the *Géant* on the other, to a driblet, measuring 85 yards (77m,7) in width, or about one-tenth of its former transverse dimension. It will of course be understood that it is the *form* and not the *volume* of the glacier that is affected to this enormous extent by the pressure.

Supposing no waste took place, the Glacier de Léchaud would force precisely the same amount of ice trough the «narrows» at *Trélaporte*, in one day, as it sends past the *Pierre de Béranger*. At the latter place its velocity is about half of what it is at the former, but its width is more than nine times as great. Hence, if no waste took place, its *depth*, at *Trélaporte*, would be at *least* 4 1/2 times its depth opposite the *Pierre de Béranger*. Superficial and sub-glacial melting greatly modify this result. Still I think it extremely probable that observations directed to this end would prove the comparative shallowness of the upper portions of the *Glacier de Léchaud*.

11. Ice-Wall at the Tacul. Velocities of Top and Bottom.
(Glacier du Tacul. Marche de la surface et du fond).

First attempt by **Mr. Hirst**. — Second attempt, stakes fixed at Top, Bottom, and Centre. — Dense fog. — The stakes lost. — Process repeated. — Velocities determined.

As regards the motion of the surface of a glacier, two laws are to be borne in mind : 1st. that regarding the quicker movement of the centre; 2nd. that regarding the locus of the point of maximum motion. Our next care must be to compare the motion of the surface of a glacier with the *motion of those parts which lie near its bed.* **Hemdu** first surmised that the bottom of the glacier was retarded by friction, and both Professor **Forbes**[1] and **Mr. Ch. Martins**[2] have confirmed the conjecture. Theirs are the only observations which we possess upon the subject; and I was particulary desirous te instruct myself upon this important head by measurements of my own.

During the Summer of 1857 the eastern side of the *Glacier du Géant*, near the *Tacul*, exposed a nearly vertical precipice of ice, measuring 140 feet (42m,6) from top to bottom. I requested **Mr. Hirst** to fix two stakes in the same vertical plane, one at the top of the precipice, and one near the bottom.....

The 20th. the displacements of all three stakes were measured. The spaces passed over by the respective stakes in 24 hours were found to be as follows. —

Top stake	6	Inches	(152,4 millimètres).
Middle stake	4,50	»	(114,3 »).
Bottom stake	2,56	»	(65,0 »).

The height of the precipice was 140,8 feet (42m,9), but it sloped off at its upper portion. The height of the middle stake above the ground was 35 feet (10m,6) and of the bottom one 4 feet (1m,2). It is therefore proved by these measurement that the bottom of the ice-wall at the *Tacul* moves with less than half the velocity of the top; while the displacement of the intermediate stake shews how the velocity gradually increases from the bottom upwards.

12. Winter-Motion of the Mer de Glace (Mouvement en hiver de la Mer de Glace, Chamounix).

First line, Above the Montanvert. — Second Line, Below the Montanvert. — Ratio of Winter and Sommer motion.

The winter measurements were executed in the manner already described, on the 28th and 29th of December 1859. *The theodolite* was placed on the mountains side flanking the glacier, and a well-defined object was chosen at the opposite side of the valley, so that a straight line between this object and the theodolite was approximately perpendicular of the axis of the glacier. Fixing the telescope in the first instance with its cross hairs upon the object, its end was lowered until it struck the point upon the glacier at which a stake was to be fixed. Thanks to the intelligence of my assistants, after the fixing of the first stake they speedily took up the line at all other points, requiring very little correction to make their positions perfectly accurate. On the day following that on which the stakes were driven in, the theodolite was placed in the same position, and the distances to which the stakes had moved from their original position were accurately determined. As already stated, the first line crossed the glacier about 80 yards (24 mètres) above the *Montanvert-Hôtel.*

[1] *Edinb. Philos. Journal*, octobre 1846, p. 417.
[2] **Agassiz**, *Système glacière*, p. 522.

Line n° 1. Winter Motion in Twenty-four Hours (Mouvement diurne en hiver).

N° of stake.	Inches.	Millimètres.	N° of stake.	Inches.	Millimètres.
West. 1 (Ouest).	7 1/4	184	7	15 3/4	400
2	11	279	8	15 3/4	400
3	13 1/2	343	9	12 1/4	311
4	13	330	10	12	304
5	13 3/4	349	East. 11 (Est).	6 1/2	165
6	14 1/4	362			

The maximum here is 15 3/4 inches (400 millimètres); the maximum summer motion of the same portion of the glacier is about 30 inches (762 millimètres). These measurements also show that in winter, as well as in summer, the side of the glacier opposite to the *Montanvert* moves quicker than that adjacent to it. The stake which moved with the maximum velocity was begond the moraine of *La Noire*.

The second line crossed the glacier about 130 yards (118m,8) below the *Montanvert*.

Line n° 2. Winter Motion in Twenty-Four Hours (Marche diurne en hiver).

N° of stake.	Inches.	Millimètres.	N° of stake.	Inches.	Millimètres
1	7 3/4	196	6	15 3/4	400
2	9 1/2	241	7	17 1/2	444
3	13 3/4	349	8	16 1/2	419
4	16	406	9	14 1/2	368
5	16	406	10	14	355

The maximum here is 1 3/4 inches (44 millimètres) greater than that of line n° 1. The summer maximum at this portion of the glacier also exceeds that of the part intersected by line n° 1. The surface of the glacier between both lines is in a state of tension which relieves itself by a system of transverse fissures, and thus permits of the quicker advance of the forward portion.

My desire, in making these measurements, was, in the first place, to raise the winter observations of the motion to the same degree of accuracy as that already enjoyed by the summer ones. *August Balmat* had already made a series of winter observations on the Mer de Glace; but they were made in the way employed before the introduction of the theolite by **Agassiz** and **Forbes**, and shared the unavoidable roughness of such a mode of measurement. They moreover gave us no information as to the motion of the different parts of the glacier along the same transverse line, and this, for reasons which will appear sub sequently, was the point of chief interest to me.

13. Cause of Glacier Motion (Mouvement des glaciers. Théories).

First attempt at a Theory by **Scheuchzer** in 1705. — **De Charpentier's** theory or the Theory of Dilatation. — **Agassiz's** theory. — **Altmann** and **Grüner**. — Theory of **De Saussure**, or the Sliding Theory. In part true. — Strained interpretation of this theory.

14. Rendu's Theory (Théorie de Rendu).

Character of **Rendu**: his Essay entitled *Théorie des glaciers de la Savoie* (dixième volume des *Mémoires de l'Académie royale de la Savoie*, par le chanoine **Rendu**,

chevalier du mérite civil et secrétaire perpétuel. — Extracts from the essay, he ascribes « circulation » to natural forces; classifies glaciers; assigns the cause of the conversion of snow into ice; notices Veined Structure; « time and affinity; » notices Regelation; diminution of *glaciers réservoirs*; Remarkable Passage; announces Swifter Motion of Centre; North British Review; Discrepancies explained by **Rendu**; Liquid Motion ascribed to glacier; all the phenomena of a River reproduced upon the Mer de Glace; Ratio of Side and Central velocities; Errors removed.

15.

Anticipations of **Rendu** confirmed by **Agassiz** and **Forbes**. — Analogies with Liquid Motion established by **Forbes**. — His measurements in 1842. — Measurements in 1844 and 1846. — Measurements of **Agassiz** and **Wild** in 1842, 1843, 1844, and 1845. — **Agassiz** notices the « migration » of the Point of Swiftes Motion; true meaning of this observation. — Summary of contributions on this part of the question.

16. **Forbes's Theory** (Théorie de Forbes).

Discussions as to its meaning. — Facts and Principles. — Definition of theory. — Some Experiments on the Mer de Glace to test the Viscosity of the Ice.

17. **The crevasses** (Crevasses).

Caused by the Motion. — Ice Sculpture. — Fantastic Figures. — Beauty of the crevasses of the higher glaciers. — Birth of a crevasse. — Mechanical Origin. — Line of greatest strain. — Marginal Crevasses. — Transverse Crevasses. — Longitudinal Crevasses. — Bergschrunds. — Influence of Flexure. — Why the Convex Sides of glaciers are most crevassed.

18.

Further considerations on Viscosity. — Numerical Test. — Formation of crevasses opposed to viscosity.

19. **Heat and Work** (Chaleur et force).

Connexion of Natural Forces. — Equivalence of Heat and Work. — Heat produced by Mechanical Action. — Heat consumed in producing work. — Chemical Attractions. — Attraction of Gravitation. — Amount of heat which would be produced by the stoppage of the Eart in its Orbit. — Amount produced by the falling of the Earth into the Sun. — Shifting of Atoms. — Heat consumed in Molecular Work; Specific Heat. — Latent Heat. — Friability of ice near its melting point. — Rotten Ice and softened Wax.

.... *Specific heat*, or *capacity for heat*. According to the *materialistic* view of heat, bodies are figured as sponges, and heat a kind of fluid absorbed by them, different bodies possessing different powers of absorption. According to the *dynamic* view, as already explained, heat is regardet as a motion, and capacity for heat indicates the quantity of that motion consumed in internal changes.

The greatest of these changes occurs when a body passes from one state of aggregation to another, from the solid to the liquid, or from the liquid to the aëriform state; and the quantity of heat required for such changes is often enormous. To convert a pound of ice at 32° Fahr. (0° C.) into water *at the same temperature* would require an amount of heat competent, if applied as mechanical force, to lift the same pound (453gr,4) of ice to a height of 110,000 feet (33,528 mètres);

it would raise a ton (1015 kilogr.) of ice nearly 50 feet (15m,24) or it would lift between 49 and 50 tons (49,735 à 50,750 kilogr.) to a height of one foot (0m,3048) above the earth's surface. To convert a pound (453gr,4) of water at 212° Fahr. (100° C.) into a pound (453gr,4) of steam at the same temperature would require an amount of heat which would perform nearly seven times the amount of mechanical work just mentionned.

This heat is entirely expended in *interior work*, and does nothing towards augmenting the temperature; the water is at the temperature of the ice which produced it, both are 32° Fahr. (0° C.); and the steam is at the temperature of the water which produced it, both are 212° Fahr. (100° C.). The whole of the heat is consumed in producing the change of aggregation; I say «*consumed*,» not hidden or latent in either the water or the steam, but absolutely non-existent as heat. The molecular forces, however, which the heat has sacrificed itself to overcome are able to reproduce it; the water in freezing and the steam in condensing give outh the exact amount of heat which they consumed when the change of aggregation was in the opposite direction.

At a temperature of serveral degrees below its freezing points ice is much harder than at 32° F. (0° C.). I. have more than once cooled a sphere of the substance in a bath of solid carbonic acide an ether to temperature of 100° below the freezing point. During the time of cooling the ice the ice crackled audibly from its contraction, and afterwards it buite resisted the edge of a knife; while à 32° F. (0° C.) it may be cut or crushed with extreme facility. The cold sphere was subjected to pressure it broke with the destination of a viterous body, and was taken from tho press a white opaque powder: which, on being subsequently raised to 32° F. (0° C.) add again compressed, was converted into a pellucid slab of ice.

But before the temperature of 52° F. (0,° C.) is quite attained, ice gives evidence of a loosening of its crystalide texture. Indeed the unsoundness of ice at and near its melting point has been long known. Sir **John Leslie**, for example, states that ice at 32° F. (0,° C.) is *friable;* and every skater knows how rotten ice becomes before it thaws. **M. Person** has further shown that the latent heat of ice, that is to say, the quantity of heat necessary for its liquef action, is not quite expressed by the quantity consumed in reducing ice at 32° F. (0° C.) to the liquide state. The heat begins to be rendered latent, or in other words the change of aggregation commences, a little befor the substance reaches 32° F. (0° C.). A conclusion which is illustraded and confirmed by the *deportment of melting ice under pressure*.

In reference to the above result **Professor Forbes** writes as follows: — «I have «now to refer to a fact..... established by a French experimenter. **M. Person**, «who appears not to have had even remotely in his mind the theory of glaciers, «when he announced the following facts, viz. — That ice does not pass abruptly «from the solid to the fluide state; that it begins to *soften* at a temperature of «2° C. below its thawing point (— 2° C.); that consequently that betwen 28°,4 F. «(— 2° C.) and 32° F. (0° C.) ice is actually passing through various degrees of «plasticity within narrower limits but in the seme manner the wax, for example, «softens before it melts. The *softening* here refered is the *friability*, of Sir **J. Leslie**, «and what I have colled a *loosening of the texture.*»

Let us suppose the Serpentine covered by a sheet of pitch so smooth and hard as to enable a skater to glide over it; and which is afterwards gradually warmed until it begins to bend under his weight, and finally lets him through. A comparison of this deportment with that of a sheet of ice under the same circumstances enables us to decide wherther ice «passes through various degrees of plasticity in the same manner as wax softens before it melts.» **M. Person** concerned him self solely with the heat absorbed, and no doubt in both wax and ice that heat is expended in «*interior work.*» In the one case, however, the body is so constituded that the

absorbed heat is expended in rendering the substance viscous; and the question simply is, whether the heat absorbed by the ice gives its molecules a freedom of play which would entitle it also to be called viscous; whether, in short « *rotten ice* » and softened wax present the same physical qualities?

20. **Capillary Hypothèse** (Capillarité).

Papers presented to the Royal Society by Professor **Forbes** in 1846. — Capillary Hypothesis of glacier motion. — Hypothesis examined.

There is one other point in connexion with the viscous theory which claims our attention. The announcement of that theory startled scientific men, and for two or three years after its first publication it formed the subject of keen discussion. This finally subsided, and afterwards **Professor Forbes** drew up an elaborate paper, which was presented in three parts to the Royal Society in 1845 and 1846, and subsequently published in the *Philosophical Transactions*.

In the concluding portion of Part III **Professor Forbes** states and answers te question « *How far a glacier is to be regarded as a plastic mass? in these words* : » —

« Were a glacier composed of a solid crystalline cake of ice, fitted or moulded to the « mountain bed which it occupies, like a lake tranquilly frozen, it would seem im- « possible to admit such a flexibility or Yiedling of parts as should permit any com- « parison to a fluid or semifluid body, transmitting pressure horizontally, and whose « parts should be pushed out whils another remained behind. But we know, in point « of fact, that a glacies is a body very differently constituded. It is clearly proved by « the experiment of **Agassiz** and others that the glacier is not a mass of ice, but « **ice and water**, the latter percolating freely through the crevices of the former « to all depths of the glacier; and it is a matter of ocular demonstration that these « crevices, though very minute, communicate freely with one other to great dis- « tances; the water with which they are filled communicates force also to great « distances, and exercises a tremendous hydrostatic pressure to move onwards inthe « direction in which gravity urges it, the vast porous mass of seemingly rigid ice « in which it is as it were bound up.

« Now the water in the crevices, continues **Professor Forbes**, does not constitue « the glacier, but only the principal vehicle of the force which acts on it, and the « slow irresistible energy which the icy mass moves onwards from hour to hour « with a continuos march, bespeaks of itself the presence of a fluid pressure. But if « the ice were not in some degree *ductile or plastique*, this pressure could never « produce any the least forward motion of the mass. The pressure in the capillaries « of the glacier can only tend to separate one particle from another, and thus pro- « duce tensions and compressions *within the body of the glacier itself*, which yields, « owing to its slightly ductile nature, in the direction of least resistance, retaining « its continuity, or recovering it by reattachment after its parts have suffered a « bruise, according to the violence of the action to which it has been exposed. »

I will not pretend to say that I fully understand this passage, but, taking it and the former one together, I think it is clear that the water which is supposed to gorge the capillaries of the glacier is assumed to be essential to its motion. Indeed, an extreme degree of sensitiveness has been ascribed to the glacier as regards the changes of temperature by which the capillaries are affected. In three succeding days, for example, **Professor Forbes** found the diurnal summer motion of a point upon the **Mer de Glace** to increase from 15,2 inches (386 millimètres) to 17,5 inches (444 millimètres) a day, a result which he says he is *persuaded* to be due to the increasing heat of the weather at the time. If, then, the glacier capillaries can be gorged so quickly at this experiment would indicate, it is fair to assume that they are emptied with corresponding speed when the supply is cut away.

The extraordinary coldness of the weather previous to the Christmas of 1859 is in the recollection of everybody : this lowness of temperature also extended to the Mer de Glace and its environs. I had last Summer left with Auguste Balmat and the **Abbé Vuaillet** thermometers with which observations were made daily during the cold weather referred to. I take the following from *Balmat's* register.

Observations météorologiques.

Date.	Minimum.	Date.	Minimum.
1859.	Temp. Cent.	1859.	Temp. Cent.
December 16	— 15°,	December 23	— 4°,5
» 17	— 20°,	» 24	— 6°,5
» 18	— 16°,5	» 25	— 2°,
» 19	— 9°,	» 26	+ 2°,
» 20	— 13°,	» 27	— 3°,
» 21	— 20°,5	» 28	—10°,5
» 22	— 4°,2	» 29	— 6°,

The temperature of the *Montanvert* during the abowe period may be assumed as generally some degrees lower, so that for a considerable period, previous to my winter observations, the portion of the Mer de Glace near the Montanvert had been to a very low temperature. I reached the place after the weather had become warm, but during my stay there the maximum temperature did not exceed — 4°,5 C. Considering therefore the long drain to which the glacier had been subjected previous to the 29th of December, it is not unreasonable to infer that the capillary supply assumed by Prof. **Forbes** must be that time have been exhausted. Nothwithstanding this, the motion of the glacier at the *Montanvert* amounted at the end of December to half its maximum summer motion.

The observations of *Balmat* which have been published by Prof. **Forbes** also militate, as far as they go, against the idea of proportionality between the capillary supply and the motion. If the temperatures recorded apply to the Mer de Glace during the periods of observations, it would follow that from the 19th of December 1846 to the 12th April 1847 the temperature of the air was constantly under zero Centigrade (— 0°C.), and hence, during this time the gorging of the capillaries, which is due to superficial melting, must have ceased. Still, throughout this entire period of depletion the motion of the glacier steadely increased from 24 inches (609 millimètres to 34 1/2 inches (876 millimètres) a day. What has been here said of the *Montanvert*, and of the points lower down where *Balmat's*, measurement were made, of course applies with greater force to the higher portions of the glacier, which are withdrawn from the operation of superficial melting for a longer period, and which, nevertheless, if I understand Prof. **Forbes** aright, have their motion *least affected* in winter. He records, for example, an observation of **M. Bakewell's**, by which the *Glacier des Bossons* is shown to be stationary at its end, while its upper portions are moving at the rate of a foot (304 millimètres) a day. This surely indicates that, at those places where the glacier is longest cut off superficial supply, the motion is least reduced; which would be a most strange result if the motion depended, as affirmed, upon the gorging of the capillaries.

The perusal of the conclusions of Prof. **Forbes's** last volume shows me that a thought similar to that expressed above occured to **M. Bakewell** also. Speaking of a shallow glacier which moved when the alleged temperature was so enormously below the freezing point that Prof. **Forbes** regards it as unlikely (in which I agree with him). **M. Bakewell** asks, « Is it possible that infiltraded water can have any action

« whatewer under such circumstances ? » The reply of Prof. **Forbes** containts these words : — « I have nowhere affirmed *the presence of liquid water to be a sine qua non to the plastic motion of glaciers.*

This statement, I confess, took me by surprise, which was not diminished by further reading. Speaking of the influence of temperature on the motion of the Mer de Glace, Prof. **Forbes** says : « the glacier took no real start until the frost had given way, « and the tumultuous course of the *Arveirons* howed that its veins were again filled « with the circulating mediun to which the glacier, *like the organic frame, owes its moving energy.* » And again : — « It is this fragility precisely which, yelding to the hydrostatic pressure of the unfrozen water contained in the countless capillaries of the glacier, produces the crushing action which shoves the ice over its neighbour particles. »

After the perusal of the foregoing paragraphs the reader will prohably be less interested in the question as to whether the assumed capillaries exist at all in the glacier. According to **M. Huxley's** observations, they do not. During the summer of 1857 he carefully experimented with coloured liquids on the Mer de Glace and its tributaries, and in no case was be able to discover these fissures in the sound unweathered ice. I have myself seen the red liquide resting in an auger-hole, where it had lain for an hour without diffusing itself in any sensible degree. This cavity intersected both the white ice and the blue veins of the glacier; and **M. Huxley**, in my presence, cut away the ice until the walls of the cavity became extremely thin, still no trace of liquid passed through them. Experiments were also made upon the higher portions of the Mer de Glace, and also on the *glacier du Géant*, with the same result. Thus the very existence of these capillaries is rendered so questionable that no theory of glacier-motion which invokes their aid could be considered satisfactory.

21. **Thomson's Theory** (Théorie de Thomson).

Statement of theory. — Influence of Pressure on the Melting Point of Ice. — Difficulties of theory. — Calculation of requisite Pressure. — Actual pressure insufficient.

In the « Transactions » of the Royal Society of Edinburgh for 1849 is published a very interesting paper by Prof. **James Thomson** of Queen's College, Belfast, wherein he deduces, as a consequence of a principle announced by the French philosopher **Carnot**, that water, when subjected to pressure, requires a greater cold to freeze it than when the pressure is removed. He inferred that the lowering of the freezing point for every atmosphere of pressure amounted to 0,0075 of a degree Centigrade (0°,0075 C.). This deduction was afterwards submitted to the test of experiment by his distinguished brother Prof. **Wm. Thomson**, and proved correct. On the fact thus established is founded **M. James Thomson's** theory of the *Plasticity of Ice as manifested in Glaciers.*

... On the 24th of November 1859, **M. James Thomson** communicated to the Royal Society, through his brother, a second paper, in which he again draws attention to his theory...., believing that his own theory explains all the facts so well as to leave room for no other.

22. **The pressure Theory of Glacier Motion** (Théorie de compression. Marche des Glaciers).

Pressure and Tension. — Possible experiments. — Ice may be moulded into Vases and Statuettes or coiled into Knots ; this no proof of Viscosity. — Actual Experiments. — A sphere of ice moulded to a lens. — A lens moulded to a cylinder. — A lump of ice moulded to a cup. — Straight bars of ice bent. — Ice thus moulded incapable of being sensibly stretched; when Tension is substituted for Pressure, analogy with viscous body breaks down.

Broadly considered, two classes of facts are presented to the glacier-observer; the one suggestive of viscosity, and the other of the reverse. The former are seen where *pressure* comes into play, the latter where *tension* is operative. By pressure ice can be moulded to any shape, while the same ice snaps sharply asunder if subjected to tension. Were the result worth the labour, ice might be moulded into vases, statuettes, bent into spiral bars, and, I doubt not, by the proper application of pressure, a *rope* of ice might be formed and coiled into a *knot*. But not one of these experiments, though they might be a thousand-fold more striking than any ever made upon a glacier, would in the least demonstrate that ice is really a viscous body.

I have here stated what I believe to be feasible. Let me now refer to the experiments which have been actually made in illustration of this point. Two pieces of seasoned box-wood had corresponding cavities hollowed in them, so that, when one was placed upon the other, a lenticular space was enclosed.

A *sphere* of ice rather more than sufficient to fill the lenticular space was placed between the pieces of wood and subjected to the action of a small hydraulic press. The ice was crushed, but the crushed fragments soon reattached themselves, and, in a few seconds, a lens of compact ice was taken from the mould.....

The ice, in changing its form from that of one mould to that of another, was in every instance broken and crushed by the pressure; but suppose that instead of three moulds three thousand had been used; or, better still, suppose the curvature of a single mould to change by extremely slow degrees; the ice would then so gradually change its form that no rude rupture would be apparent. Practically the ice would behave as a *plastic* substance; and indeed this *plasticity* has ben contended for by **M. Agassiz**, in opposition to the idea of *viscosity*[1]. As already stated, the ice, bruised, and bent in the above experiments, was incapable of being sensibly stretched; it was plastic to *pressure* but not to *tension*.

A quantity of water was always squeezed out of the crushed ice in the above experiments, and the bruised fragments were intermixed with this and with air. Minute quantities of both remained in the mouled ice, and thus rendered it in some degree turbid. Its character, however, as to continuity may be inferred from the fact that the ice-cup, moulded as described, held water without the slightest visible leakage.

23. **Regelation** (Regélation).

Faraday's first experiments. — Freezing together of pieces of ice at at 32° Fahr. (0° C.). — Freezing in Hot Water. — **Faraday's** recent experiments. — Regelation not due to Pressure nor to Capillary Attraction. — It takes place in vacuo. — Fracture and regelation. — No viscidity discovered.

I was led to the foregoing results by reflecting on an experiment performed by **M. Faraday**, at a Friday evening meeting of the Royal Institution, on the 7th of June, 1850, and described in the Athenæum and Literary Gazette for the same month. **M. Faraday** then showed that when two pieces of ice, with moistened surfaces, were placed in contact, they became cemented together by the freezing of the film of water between them, while, when the ice was below 32° Fahr. (au-dessous de zéro), and therefore *dry*, no effect of the kind could be produced. The freezing was also found to take place under water; and indeed it occurs even when the water in which the ice is plunged is as hot as the hand can bear.

[1] D. A. *Plasticité* et *viscosité*. *Dictionnaire national ou universel de la langue française*, par **M. Bescherelle**. 7e édit., 1858. *Plasticité*, qualité de ce qui peut prendre ou recevoir différentes formes. *Argile plastique*, celle qui est susceptible de se laisser mouler. *Viscosité*, propriété qui consiste dans une certaine adhésion des molécules des corps entre elles et avec les corps voisins, qui fait qu'elles résistent longtemps à une pleine séparation et obéissent plutôt par une extension de part et d'autre à la violence qui leur est faite.

24. **Crystallization and Internal Liquefaction** (Cristallisation et liquéfication intérieure).

How crystals are « nursed. » — Snow-Crystals. — Crystal Stars formed in Water. — Arrangement of Atoms of Lake Ice. — Dissection of ice by a sunbeam. — Liquid Flowers formed in ice. — Associated Vacuous Spots. — Curious sounds. — Their explanation. — Cohesion of whater when free from air. — Liquid snaps like a broken spring. — Ebullition converted into Explosion. — Noise of crepitation. — Water-cells in glacier ice. — Vacuous Spots mistaken for Bubbles. — Not Flattened by Pressure. — Experiments. — Cause of Regelation.

In the Introduction to this book I have briefly referred to the force of crystallization. To permit this force to exercise its full influence, it must have free and unimpeded action; a crystal, for instance, to be properly built, ought to be suspended in the middle of the crystallizing solution, so that the little architects can work all round it; or if placed upon the bottom of a vessel, it ought to be frequently turned, so that all its facets may be successively subjected to the building process. *In this way crystals can be nursed to an enormous size.* But where other forces mingle with that of crystallization, this harmony of action is destroyed; the figures, for example, that we see upon a glass mindow, on a frosty morning, are due to an action compounded of the pure crystalline force and the cohesion of the liquid to the window-pane. A more regular effect is obtained when the freezing particles are suspended in still air, and here they build themselves into those wonderful figures which Dr **Scoresby** has observed in the Polar Regions, **M. Glaisher** at Greenwich, and I myself on the summit of Monte Rosa and elsewhere.

Not only however in air, but in water also, figures of great beauty are sometimes formed. **Harrison's** excellent machine for the production of artificial ice is, I suppose, now well known; the freezing being effected by carrying brine, which had been cooled by the evaporation of ether, round a series of flat tin vessels containing water. The latter gradually freezes, and, on watching those vessels while the action was proceeding very slowly, I have seen little six-rayed stars of thin ice forming, and rising to the surface of the liquid. I believe the fact was never before observed, bus it would be interesting to follow it up, and to develop experimentally this most interesting case of crystallization.

The surface of a freezing lake presents to the eye of the observer nothing which could lead him to suppose that a similar molecular architecture is going on there. Still the particles are undoubtedly related to each other in this way; they are arranged together on this starry type. Ant not only is this the case at the surface, but the largest blocks of ice which reach us from Norway and the Wenham Lake are wholly built up in this way. We can reveal the internal constitution of thesel masses by a reverse process to that which formed them; we can sond an agent into the interior of a mass of ice which shall take down the atoms which the crystallizing forces had set up. This agent is a solar beam; with which it first occured to me to make this simple experiment in the autumn of 1857. I placed a large converging lens in the sunbeams passing through a room, and observed the place where the rays were brought to a focus behind the lens; then shading the lens, I placed a clear cube of ice so that the point of convergence of the rays might fall within it. On removing the screen from the lens, a cone of sunlight went through the cube, and along the course of the cone the ice became studded with lustrous spots, evidently formed by the beam, as if minute reflectores had been suddenly established within the mass, from which the light flashed when it met them. On examining the cube afterwards I found that each of these spots was surrounded by a liquid flower of six petals; such flowers were distributed in hundreds through the ice, being usually clear and

detached from each other, but sometimes crowded together into liquid bouquets, through which, however, the six-starred element could be plainly traced. At first the edges of the leaves were unbroken curves, but when the flowers expanded under a long-continued action, the edges became serrated. When the ice was held at a suitable angle to the solar beams, these liquid blossoms, with their central spots shining more intensely than burnished silver, presented an exhibition of beauty not easily described. I have given a sketch of their appearance in Fig. 34.

I have here to direct attention to an extremely curious fact. On sedding the sunbeam through the transparent ice, I often noticed that the appearance of the lustrous spots was accompanied by an audible clink, as if the ice were ruptured inwardly. But there is no ground for assuming such rupture, and on the closest examination no flaw is exhibited by the ice. What then can be the cause of the noise? I believe the following considerations will answer the question : —

Water always holds a quantity of air in solution, the diffusion of which through the liquid, as proved by **M. Donny**, has an immense effect in weakening the cohesion of its particles; recent experiments of my own show that this is alse the case in an eminent degree with many volatile liquids. **M. Donny** has proved that, if water be thoroughly purged of its air, a long glass tube filled with this liquid may be inverted, while tho tenacity with which the water clings to the tube, and with which its particles cling to each other, is so great that it will remain securely suspended, though no external hindrance be offered to its descend. Owing to the same cause, water deprived of its air will not boil at 212° Fahr., and may be raised to a temperature of nearly 300° without boiling; but when this occurs the particles break their cohesion suddenly, and ebullition is converted into explosion.

Now, when ice is formed, every trace of the air which the water contained is squeezed out of it; the particles in crystallizing reject all extraneous matter, so that in ice we have a substance quite free from the air, which is never absent in the case of water; it therefore follows that if we could preserve the water derived from the melting of ice from contact with the atsmosphere, we should have a liquid eminently calculated to show the effects described by **M. Donny. M. Faraday**, has proved by actual experiment that this is the case.

Let us apply these facts to the explanation of the clink heard in my experiments. On sending a sunbeam through ice, liquid cavities are suddenly formed at various points within the mass, and these cavities are completely cut off from atmospheric contact. But the water formed by the melting ice is less in volume than the ice which produces it; the water of a cavity is not able to fill it, hence a vacuous space must be formed in the cell. I have no doubt that, for a time, the strong cohesion between the walls of the cell and the drop within it augments the volume of the latter a little, so as to compel it to fill the cell; but as the quantity of liquid becomes greater the shrinking force augments, until finally the particles snap asunder like a broken spring. A the same moment a lustrous spot appears, which is a vacuum, and simultaneously with the appearance of this vacuum the clink was always heard. Multitudes of such little explosions must be heard upon a glacier when the strong summer sun shines upon it, the aggregate of which must, I think, contribute to produce the « crepitation » noticed by **M. Agassiz**, and to which I have already referred.

In Plate VI. of the Atlas which accompanies the « Système Glaciaire » of **M. Agassiz**, I notice drawings of figures like those I have described, which he has observed in glacier-ice, and which were doubtles produced by direct solar radiation. I have often myself observed figures of exquisite beauty formed in the ice on the surface of glacier-pools by the morning sun. In some cases the spaces between the leaves of the liquid flowers melt partially away, and leave the central spot surrounded by a crimped border; sometimes these spaces wholly disappear, and the entire space

bounded by the lines drawn from point to point of the leaves becomes liquid, thus forming perfect hexagons. The crimped borders exhibit different degrees of serration from the full leaves themselves to a gentle undulating line, which latter sometimes merges into a perfect circle. In the ice of glaciers, I have seen the internal liquefaction ramify itself like sprigs of myrtle; in the same ice, and particularly towards the extremities of the glacier, disks innumerable are also formed, consisting of flat round liquid spaces, a bright spot being usually associated with each. These spots have been hitherto mistaken for air-bubbles; but both they and the lustrous disks at the centres of the flowers are vacuous. I proved them to be so by plunging the ice containing them into hot water, and watching what occured when the walls of the cells were dissolved, and a liquid connexion established between them and the atmosphere. In all cases they totally collapsed, and no trace of air rose to the surface of the warm water.

No matter in what direction a solar beam is sent through lake-ice, the liquid flowers are all formed parallel to the surface of freezing. The beam may be sent parallel, perpendicular, or oblique to this surface; the flowers are always formed in the same planes. Every line perpendicular to the surface of a frozen lake is in fact an axis of symmetry, round which the molecules so arrange themselves, that, when taken down by the delicate fingers of the sunbeam, the six-leaved liquid flowers are the result.

In the ice of glaciers we have no definite planes of freezing. It is first snow, which has been disturbed by winds while falling, and whirled and tossed about by the same agency after it has fallen, being often melted, saturated with its own water, and refrozen : it is cast in shattered fragments down cascades, and reconsolidated by pressure at the bottom. In ice so formed and subjected to such mutations, definite planes of freezing are, of course, out of the question.

The flat round disks and vacuous spots to which I have referred come here to our aid, and furnish us with an entirely new means of analysing the internal constitution of a glacier. When we examine a mass of glacier-ice which contains these disks, we find them lying in all imaginable planes; not confusedly, however — closer examination shows us that the disks are arranged in groups, the members of each group being parallel to a common plane, but the parallelism ceaces when different groups are compared. The effect is exactly what would be observed, supposing ordinary lake-ice to be broken up, shaken together, and the confused fragments regelated to a compact continuous mass. In such a jumble the original planes of freezing would lie in various directions; but no matter how compact or how transparent ice thus constituted might appear, a solar beam would at once reveal its internal constitution by developing the flowers parallel to the planes of freezing of the respective fragments. A sunbeam sent through glacier-ice always reveals the flowers in the planes of the disks, so that the latter alone at once informs us of its crystalline constitution.

Hitherto, as I have said, these disks have been mistaken for bubbles containing air, and their flattening has been ascribed to the pressure to which they have been subjected. **M. Agassiz** thus refers to them : — « The air-bubbles undergo no less curious modifications. In the neighbourhood of the *névé*, where they are most numerous, those which one sees on the surface are all spherical or ovoid, but by degrees they begin to be flattened, and near the end of the glacier there are some that are so flat *that they might be taken for fissures when seen in profile.* The drawing represents a piece of ice datached from the gallery of infiltration. All the bubbles are greatly flattened. But what is most extraordinary is, that, far from being uniform, *the flattening is different in each fragment;* so that the bubbles, according to the face which they offer, appear either very broad or very thin. » This description of glacier-ice is correct : it agrees with the statements of all other observers. But there are two assumptions in the description which must henceforth be given up; first, the

bubbles seen like fissures in profile are not air-bubbles at all, but vacuous spots, which the very constitution of ice renders a necessary concomitant of its inward melting; secondly, the assumption that the bubbles have been *flattened* by pressure must be abandoned; for they are found, and may be developed at will, in lake-ice on which no pressure has been exerted.

But these remarks dispose only of a certain class of cells contained in glacier ice. Besides the liquid disks and vacuous spots, there are innumerable true bubbles entangled in the mass. These have also been observed and described by M. Agassiz; and M. Huxley has also given us an accurate account of them. M. Agassiz frequently found air and water associated in the same cell. M. Huxley fonnd no exception to the rule: in each case the bubble of air was enclosod in a cell which was also partially filled with water. He supposes that the water may be that of the originally-melted snow which has been carried down from the *névé* unfrozen. This hypothesis is worthy of a great deal more consideration than I have had time to give to it, and I state it here in the hope that it will be duly examined.

My own experience of these associated air and water cells is derived almost exclusively from lake-ice, in which I have often observed them in considerable numbers. In examining whether the liquid contents had ever been frozen or not, I was guided by the following considerations. If the air be that originally entangled in the solid, it will have the ordinary atmospheric density at least; but if it be due to the melting of the walls of the cell, then the water so formed being only eight-ninths of that of the ice which produced it, *the air of the bubble must be rarefied*. I suppose I have made a hundred different experiments upon these bubbles to determine whether the air was rarefied or not, and in every case found it so. Ice containing the bubbles was immersed in warm water, and always, when the rigid envelope surrounding a bubble was melted away, the air suddenly collapsed to a fraction of its original dimensions. I think I may safely affirm that, in some cases, the collapse reduced the bubbles to the thousandth part of their original volume. From these experiments I should undoubtedly infer, that in lake-ice at least, the liquid of the cells is produced by the melting of the ice surrounding the bubbles of air.

But I have not subjected the bubbles of glacier-ice to the same searching examination. I have tried whether the insertion of a pin would produce the collapse of the bubbles, but it did not appear to do so. I also made a few experiments at Rosenlaui, with warm water, but the result was not satisfactory. That ice melts internally at the surfaces of the bubbles is, I think, rendered certain by my experiments, but whether the water-cells of glacier-ice are entirely due to such melting, subsequent observers will no doubt determine.

I have found these composite bubbles at all parts of glaciers; in the ice of the moraines, over which a protective covering had been thrown; in the ice of sand-cones, after the removal of the superincumbent debris; also in ice taken from the roofs of caverns formed in the glacier, and which the direct sun-light could hardly by any possibility attain. That ice should liquefy at the surface of a cavity is, I think, in conformity with all we know concerning the physical nature of heat. Regarding it as a motion of the particles, it is easy to see that this motion is less restrained at the surface of a cavity than in the solid itself, where the oscillation of each atom is controlled by the particles which surround it; hence *liquid liberty*, if I may use the term, is first attained at the surface. Indeed I have proved by experiment that ice may be melted internally by heat which has been conducted through its external portions without melting them. These facts are the exact complements of those of « regelation; » for here, two moist surfaces of ice being brought into close contact, their liquid liberty is destroyed and the surfaces freeze together.

25. **The Moulins** (Moulins. Puits).

Their character. — Depth of moulin on Grindelwald Glacier. — Explanation. — The Grand Moulin of the Mer de Glace. — Motion of Moulins.

26. **Dirt-Bands**[1] **of the Mer de Glace** (Zônes d'affleurements ou chevrons).

Their discovery by professor **Forbes.**—View of Bands from a point near the Flegère.— Bands as seen from Les Charmoz. — Skew Surface of glacier. — Aspect of Bands from the Cleft Station. — Origin of bands. — Tendency to become straight. — Differences between observers.

27. **Veined structure of Glaciers** (Structure veinée).

General appearance. — Grooves upon the glacier. — First observations. — Description by **M. Guyot.** — Observations of professor **Forbes.** — Structure and Stratification. — Subject examined. — Marginal Structure. — Transverse Structure. — Longitudinal Structure. — Experimental illustrations. — The Structure Complementary to the Crevasses. — Glaciers of the Oberland, Valais, and Savoy examined with reference to this question.

28. **The Veined Structure and Differential Motion** (Structure veinée. Mouvement différentiel).

Marginal Structure Oblique to sides. — Drag towards the centre. — Difficulties of theory which ascribes the structure to Differential Sliding. — It persists *across* the lines of maximum sliding.

29. **The Ripple Theory**[2] **of the Veined Structure.**

Ripples in Water supposed to correspond to Glacier Structure. — Analysis of theory. —Observation of the **MM. Weber.** —Water dropping from an oar. - Stream cleft by an obstacle. — Two Divergent lines of Ripple. — Single Line produced by Lateral Obstacle. — Direction of ripples compounded of River's motion and Wawe motion. — Structure and Ripples due to different causes; their positions also different.

30. **The Veined Structure and Pressure** (Structure veinée et compression).

Supposed case of pressed prism of glass. — Experiments of Nature. — Quartz-pebbles flattened and indented. — Pressure would produce Lamination. — Tangential Action.

31. **The Veined Structure and the Liquefaction of Ice by Pressure** (Structure veinée et liquification de la glace par compression).

Influence of pressure on Melting and Boiling points. — Some substances swell, others shrink in melting. — Effects of pressure different on both classes of bodies. — Theoretic Anticipation by **M. James Thomson.** — Melting point of Ice lowered by pressure. — Internal Liquefaction of a prism of solid ice by pressure. — Liquefaction in Layers. — Application to the Veined Structure.

.... A singular effect first obtained by myself at the close of 1856 or in January 1857, noticed at the time in the Proceedings of the Royal Society, and afterwards fully described in a paper presented to the Society in December of that year.

[1] D. A. *Dirt*, boue, bourbe, fange, ordure, saleté (*Dictionnaire anglais-français*).
[2] D. A. *Ripple*, bouillonner; *rippling*, bouillonnement (*Dictionnaire anglais-français*).

A cylinder of clear ice two inches high and an inch in diameter was placed between two slabs of box-wood, and subjected to a gradual pressure. I watched the ice in a direction perpendicular to its length, and saw cloudy lines drawing themselves across it. As the pressure continued, these lines augmented in numbers, until finally the prism presented the appearance of a crystal of gypsum whose planes of cleavage had been forced out of optical contact. When looked at obliquely it was found that the lines were merely the sections of flat dim surfaces, which lay like laminæ one over the other throughout the length of the prism.

At first sight it might appear as if air had intruded itself between the separated surfaces of the ice, and to test this point I placed a cylinder two inches (50^{mm}) long and an inch (25^{mm}) wide upright in a copper vessel which was filled wit ice-cold water. The ice cylinder rose about half an inch above the surface of the water. Placing the copper vessel on a slab of wood, and a second slab on the top of the cylinder of ice, the latter was subjected to the gradual action of a small hydraulic press. When the hazy surfaces were well developed in the portion of the ice above the water, the cylinder was removed and examined : the planes of rupture extended throughout the entire lenght of the cylinder, just as if it had been squeezed in air. I subsequently placed the ice in a stout vessel of glass, and squeezed it, as in the last experiment : the surfaces of discontinuity were seen forming *under the liquid* quite as distinctly as in air.

32. White Ice-Seams of the Glacier du Géant (Bandes de glace blanche du glacier du Géant).

Aspect of Seams. — They sweep across the glacier concentric with Structure. — Structure at the base of the Talèfre cascade. — Crumples. — Scaling off by pressure. — Origin of seams of White Ice.

33.

Glacier du Géant in a state of Longitudinal Compression. — Measurements which prove that its hinder parts are advancing upon those in front. — Shortening of its Undulations. — Squeezing of white Ice-seams. — Development of Veined Structure.

Partial Summary (Conclusions).

1. *Glaciers* are derived from mountain snow, which has been consolidated to ice by pressure.
2. That *pressure* is competent to convert snow into ice has been proved by experiment.
3. The power of yielding to pressure diminishes as the mass becomes more compact; but it does not cease even when the substance has attained the compactness which would entitle it to be called ice.
4. When a sufficient depth of such a substance collects upon the earth's surface, the lower portions are squeezed out by the *pressure* of the superincumbent mass. If it rests upon a slope it will yield principally in the direction of the slope, and move downwards.
5. In addition to this, the whole mass slides bodily along its inclined bed, and leaves the traces of its sliding on the rocks over which it passes, grinding off their asperities, and marking them with *grooves* and *scratches* in the direction of the motion.
6. In this way the deposit of consolidated and unconsolidated snow which covers the higher portions of lofty mountains moves slowly down into an adjacent valley, through which it descends as a *true glacier*, partly by sliding and partly by the yielding of the mass itself.

7. Several valleys thus filled may unite in a single valley, the tributary glaciers welding themselves together to form a *trunk-glacier*.

8. Both the main valley and its tributaries are often sinuous, and the tributaries must change their direction to form the trunk; the width of the valley often varies. The glacier is forced through narrow gorges, widening after it has passed them; the centre of the glacier moves more quickly than the sides, and the surface more quickly than the bottom; the point of *swiftest motion* follows the same law as that observed in the flow of rivers, shifting from one side of the centre to the other as the flexure of the valley changes.

9. These various effects may be reproduced by experiments on small masses of ice. The substance may moreover be *moulded* into vases and statuettes. Straight bars of it may be bent into rings, or even coiled into knots.

10. Ice capable of being thus moulded is practically incapable of being *stretched*. The condition essential to success is that the particles of the ice operated on shall be kept in close contact, so that when old attachments have been severed new ones may be established.

11. The nearer the ice is to its melting point in temperature, the more easily are the above results obtained; when ice is many degress below its freezing point it is crushed by pressure to a *white powder*, and is not capable of being moulded as above.

12. Two pieces of ice at 32° Fahr. (0° C.), with moist surfaces, when placed in contact freeze together to a rigid mass; this is called *Regelation*.

13. When the attachments of pressed ice are broken, the continuity of the mass is restored by the regelation of the new contiguous surfaces. *Regelation* also enables two tributary glaciers to weld themselves to form a continuous trunk; thus also the crevasses are mended, and the dislocations of the glacier consequent on descending cascades are repaired. This healing of ruptures extends to the smallest particles of the mass, and it enables us to account for the continued compactness of the ice during the descent of the glacier.

14. The quality of viscosity is practically absent in glacier-ice. Where pressure comes into play the phenomena are suggestive of viscosity, but where tension comes into play the analogy with a viscous body breaks down. When subjected to strain the glacier does not yield by stretching, but by breaking; this is the origin of the *crevasses*.

15. The *crevasses* are produced by the mechanical strains to which the glacier is subjected. They are divided into marginal, transverse, and longitudinal crevasses; the first produced by the oblique strain consequent on the quicker motion of the centre; the second by the passage of the glacier over the summit of an incline; the third by pressure from behind and resistance in front, which causes the mass to split at right angles to the pressure.

16. The *moulins* are formed by deep cracks intersecting glacier rivulets. The water in descending such cracks scoops out for itself a shaft, sometimes many feet wide, and some hundreds of feet deep, into which the cataract plunges with a sound like thunder. The supply of water is periodically cut off from the moulins by fresh cracks, in which new moulins are formed.

17. The *lateral moraines* are formed from the débris which loads the glacier along its edges; the *medial moraines* are formed on a trunk-glacier by the union of the lateral moraines of its tributaries; the *terminal moraines* are formed from the débris carried by the glacier to its terminus, and there deposited. The number of medial moraines on a trunk glacier is always one less than the number of tributaries.

18. When ordinary lake-ice is intersected by a strong sunbeam it liquefies so as to form *flower-shaped* figures within the mass; each flower consists of six petals with a vacuous space at the centre; the flowers are always formed parallel to the planes of freezing, and depend on the crystallization of the substance.

19. Innumerable *liquid disks*, with vacuous spots, are also formed by the solar beams in glacier ice. These empty spaces have been hitherto mistaken for air-bubbles, the flat form of the disks being erroneously regarded as the result of pressure.

20. These *disks* are indicators of the intimate constitution of glacier-ice, and they teach us that it is composed of an aggregate of parts with surfaces of crystallization in all possible planes.

21. There are also innumerable small *cells* in glacier-ice holding air and water; such cells also occur in lake-ice; and here they are due to the melting of the ice in contact with the bubble of air; Experiments are needed on glacier-ice in reference to this point.

22. At a free surface within or without, ice melts with more ease than in the centre of a compact mass. The motion which we call heat is less controlled at a free surface, and it liberates the molecules from the solid condition sooner than when the atoms are surrounded on all sides by other atoms which impede the molecular motion. Regelation is the complementary effect to the above; for here the superficial portions of a mass of ice are made virtually central by the contact of a second mass.

23. The *dirt-bands* have their origin in the ice-cascades. The glacier, in passing the brow, is transversely fractured; ridges are formed with hollows between them; these transverse hollows are the principal receptacles of the fine débris scattered over the glacier; and after the ridges have been melted away, the dirt remains in successive stripes upon the glacier.

24. The ice of many glaciers is laminated, and when weathered may be cloven into thin plates. In the sound ice the lamination manifests itself in *blue stripes* drawn through the general whitish mass of the glacier; these *blue veins* representing portions of ice from which the air-bubbles have been more completely expelled. This is the veined structure of the ice. It is divided into *marginal*, *transverse*, and *longitudinal structure;* which may be regarded as complementary to marginal, longitudinal, and transverse crevasses. The latter are produced by tension, the former by pressure, which acts in two different ways: firstly, the pressure acts upon the ice as it has acted upon rocks which exhibit the lamination technically called *cleavage;* secondly, it produces *partial liquefaction* of the ice. The liquid spaces thus formed help the escape of the air from the glacier; and the water produced, being refrozen when the pressure is relieved, helps to form the blue veins.

Illustrations (Illustrations).

Frontispiece. The Mer de Glace. — Showing the Cleft station at Trélaporte, the Echelets, the Tacul, the Périades and the Grande-Jorasse.

1. Ice Minaret. — 2. Diagram of an angular reflector. — 3, 4. Boats' sails inverted by Atmospheric Refraction. — 5. Wave-like forms on the Mer de Glace. — 6. Glacier Table. — 7. Tributaries of the Mer de Glace. — 8. Magnetic Boulder of the Riffelhorn. — 9, 10, 11, 12. Luminous Trees projected against the sky at sunrise. — 13. Snow on the Pines. — 14, 15. Snow Crystals. — 16. Chasing produced by waves. — 17. Diagram explanatory of Interference. — 18. Interference Spectra, produced by Diffraction. — 19. Moraines of the Mer de Glace. — 20. Typical section of a glacier Table. — 21. Locus of the Point of Maximum Motion. — 22. Inclination of ice cascade of the Glacier des Bois. — 23. Inclinations of Mer de Glace

above l'Angle. — 24. Fantastic Mass of ice. — 25. Diagram explanatory of the mechanical origin of Crevasses. — 26. Diagram showing the line of Greatest Strain. — 27 *a*, 27 *b*. Section and Plan of a portion of the Lower Grindelwald Glacier. — 28. Diagram illustrating the crevassing of Convex Sides of glaciers. — 29. Diagram illustrating test of viscosity. — 30, 31, 32, 33. Moulds used in experiments with ice. — 34. Liquid Flowers in lake ice. — 35. Dirt-bands of the Mer de Glace, as seen from a point near the Flégère. To face. — 36. Ditto, as seen from les Charmoz. — 37. Ditto, as seen from the Cleft Station, Trélaporte. — 38. Plan of Dirt-bands taken from Johnson's Physical Atlas. — 39. Veined Structure on the walls of crevasses. — 40. Figure explanatory of the Marginal Structure. — 41. Plan of part of icefall, and of glacier below it (Glacier of the Rhone). — 42. Section of ditto. — 43. Figure explanatory of Longitudinal Structure. — 44. Structure and bedding on the Great Aletsch Glacier. — 45, 46. Structure and Stratification on the Furgge glacier. — 47. Diagram illustrating Differential Motion. — 48, 49. Diagrams explanatory of the formation of Ripples. — 50, 51. Appearance of a prism of ice partially liquefied by Pressure. — 52, 53. Figures illustrative of compression and liquefaction of ice. — 54, 55. Sections of White Ice-seams. — 56, 57. Variations in the Dip of the Veined Structure. — 58. Section of three glacier Crumples. — 59. Wall of a crevasse, with incipient crumpling. — 60. Plan of a Stream on the Glacier du Géant. — 61. Plan of a Seam of White Ice on ditto.

Appendix (Supplément).

Comparative view of the Cleavage of Crystalls and Slate-Rocks.

A lecture delivered at the Royal Institution, on Friday evening the 6th June 1856.

London 1860. **John Tyndall, F. R. S.**

TYNDALL (J.).

QUELQUES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DE LA GLACE. Lu le 17 décembre 1857 à la Société royale de Londres. Traduction des arch. sc. ph. et nat. de Genève, t. Ier, p. 5.

TYNDALL (J.).

SUR LA THÉORIE DES GLACIERS. Literary Gazette, 7 fév. 1857, traduit de l'anglais par **E. Wartmann.** Arch. des sciences ph. et nat. de Genève, t. XXXIV, p. 177.

TYNDALL (J.).

OBSERVATIONS FAITES SUR LA MER DE GLACE DE CHAMOUNIX en juillet et août 1857. — Communiquées à l'institution royale de la Grande-Bretagne le 4 juin 1858. En extrait dans les Arch. des sciences phil. et nat. de Genève, t. III, p. 183.

TYNDALL (J.) et **HUSLEY** (Thomas).

SUR LA STRUCTURE ET LES MOUVEMENTS DES GLACIERS. Trans. philos., part. II, 1857. — Arch. sc. phil. et nat. de Genève, nouvelle période, t. II, p. 200.

Ce mémoire renferme les principaux paragraphes suivants :

2. Sur la théorie de la viscosite des glaciers. 3. Sur le regel de la glace et son application aux phénomènes des glaciers. — 4. Sur la structure veineuse de la glace de glaciers. — 5. Sur le rapport du clivage schisteux de la structure veinée. — 6. Sur les bandes boueuses des glaciers. Avec planches, coupes etc.

U

UNGER (Franz, Professor in Wien).

UEBER DEN EINFLUSS DES BODENS AUF DIE VERTHEILUNG DER GEWÆCHSE, nachgewiesen in der Vegetation des nördlichen Tyrols. Wien 1836.

UNGER (F.).

LE MONDE PRIMITIF A SES DIFFÉRENTES ÉPOQUES DE FORMATION. Tableau physiognomique de la végétation des diverses périodes du monde primitif. Texte in-4°, en allemand et en français, avec 14 planches grand in-fol. Vienne 1851.

V

VALENTIN (G.).

MARMOTTES. Leur sommeil d'hiver. Beiträge zur Kenntniss des Winterschlafs des Murmelthieres, in-8°, 31 pages. Arch. des sciences phys. et natur. de Genève, t. IX, n° 34, octobre 1860, p. 170.

VENETZ.

MÉMOIRE SUR LES VARIATIONS DES TEMPÉRATURES DANS LES ALPES DE LA SUISSE. Denksch. der allg. Schw. Gesellsch., t. II, p. 1. Ouvrage capital.

VENETZ.

BERICHT VON DER ZERSTÖRUNG DES DORFES RANDA. Naturw. Anz. der allg. Schw. Gesellsch., 1820. Gilb. Ann. der Phys., 1820, t. LXIV, p. 209.

VESTENDORF.

CRYPTOGAMES CLASSÉS D'APRÈS LEURS STATIONS NATURELLES. Gand 1854, in-18.

VOGT (Carl).

NOTICE SUR LES ANIMALCULES DE LA NEIGE ROUGE. Biblioth. univ. de Genève, 1841, t. XXXII, p. 377.

VOGT (C.).

BILDER AUS DEM THIERLEBEN, 1 vol. in-8°, 452 pages; gravures sur bois dans le texte, Frankfurt am Main 1852. Literarische Anstalt.

VOGT (C.).

OCEAN UND MITTELMEER, 2 vol., mit einer humoristisch zoologischen Abbildung. Frankfurt am Main, Literarische Anstalt.

VOGT (C.).

NATURGESCHICHTE DER LEBENDEN UND UNTERGEGANGENEN THIERE, 2 vol., 1500 gravures sur bois dans le texte. Frankfurt am Main, Literatische Anstalt.

VORTISCH (Louis, Pastor zu Satow, in Meklenburg).

DIE JÜNGSTE KATASTROPHE DES ERDBALLS. Geologischer Versuch, 1 vol. in-8°, 172 pages. Braunschweig 1852.

W

WAGNER.

HIST. NAT. HELV. 1700.

WAHLENBERG (Georg).

BERICHT UEBER MESSUNGEN UND BEOBACHTUNGEN ZUR BESTIMMUNG DER HŒHE UND TEMPERATUR DER LAPPLÆNDISCHEN ALPEN. Uebersetzt von J. F. L. Hausmann. Gœttingen 1812.

WAHLENBERG (G.).

DE VEGETATIONE ET CLIMATE IN HELVETIA SEPTENTRIONALI INTER FLUMINA RHENUM ET AROLAM OBSERVATIS ET CUM SUMM. SEPTENTRIONE COMPARATIS TENTAMEN. 1813.

WAHLENBERG (G.).

FLORA LAPPONICA. Berolini 1812, in-8°, 30 planches.

WAKER (David, chirurgien et naturaliste de l'expédition arctique de 1857).

OBSERVATIONS SUR LA GLACE. Procedings of the Royal Society of London, vol. IX, n° 34. Arch. des sciences phys. et natur. de Genève, t. VII, février 1860, p. 177.

WALCHER.

NACHRICHTEN UEBER DIE EISBERGE IN TYROL, 1773. Renseignements sur l'envahissement des glaciers de Rosenthal et de Vernagt à cette époque.

WELDEN (Ludwig General von).

DER MONTE ROSA. Wien 1824, in-8°. Comprend le récit des ascensions du Monte-Rosa, par Zumstein.

WHELEWELL.

ON GLACIERS THEORIES. Phil. Mag., vol. XXVI, p. 171, 217, 334, 431. Simple controverse mêlée de plaisanteries sur la question de la fluidité des glaciers.

WILD (Franz Samuel, von Bern).

Mineralogische Beschreibung des ehemaligen Gouvernements von Aigle (canton de Vaud). Siècle passé.

WILLKOMM (Moritz, Privatdocent an der Universität zu Leipzig).

STRAND- UND STEPPENGEBIETE DER IBERISCHEN HALBINSEL (Espagne et Portugal) UND DEREN VEGETATION. Ein Beitrag zur physikalischen Geographie, Geognosie und Botanik. 1 vol. in-8°, 275 pages. 1 carte et 2 planches. Leipzig 1852, Friederich Fleischer. — Carte. Versuch einer graphischen Darstellung der Boden- und Vegetationsverhältnisse der Iberischen Halbinsel, mit besonderer Berücksichtigung der Steppengebiete, der Baum- und Stammvegetation und der Culturgewächse.

WILLKOMM (M.).

ZWEI JAHRE IN SPANIEN UND PORTUGAL, 3 vol. in-8°, 1847. Dresden und Leipzig. Arnoldische Buchhandlung.

Z

ZARBRUGGEN (P. J.).

DIE GESCHICHTE DES THALS SAAS, aus etlichen hundert Schriften zusammengezogen.

ZUMSTEIN.

SON ASCENSION AU MONTE-ROSA. Voy. WELDEN.

ZUMSTEIN.

VERSUCH EINER BESCHREIBUNG DES GRINDELWALDTHALES.

ZUMSTEIN.

UEBER DIE HŒHE DES EWIGEN SCHNEES AN DEN BEIDEN ABHÆNGEN DES HIMALAYAGEBIRGES. 1844. Poggend. Ann. der Phys., vol. LXII, p. 277.

MATÉRIAUX

POUR

L'ÉTUDE DES GLACIERS.

Deuxième liste par ordre alphabétique des auteurs qui ont traité des hautes régions des Alpes et des glaciers, et de quelques questions qui s'y rattachent, avec indication des recueils où se trouvent ces travaux.

A

ABHANDLUNGEN DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN ZU BERLIN.
En 1862 il a paru une liste d'auteurs des mémoires insérés dans le *Bulletin de l'Académie des sciences de Berlin* sous le titre : *Inhaltsverzeichniss der Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, aus den Jahren 1822 bis 1860, nach den Klassen geordnet.* Berlin, Ferdinand Dümmler's Verlagsbuchhandlung. Harwitz u. Grossmann. 1862, in-8°, 27 pages.

ACTES DE LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES.
La Société publie un compte rendu de ses réunions annuelles depuis 1815. Titre allemand : *Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.*

ADHÉMAR (J.).
RÉVOLUTIONS DE LA MER. DÉLUGES PÉRIODIQUES. 2 vol., planches. Paris 1859

ADHÉMAR (J.).
RÉVOLUTION DE LA MER. 2e édit. Paris 1860. Librairie de Lacroix-Comon, Quai Malaquais, 15.

M. Élie Margolé fait l'analyse de ce mémoire dans la *Presse scientifique des Deux-Mondes.* Année 1861, t. III, p. 662, dont ci-dessous un extrait :

...Les contrées septentrionales de l'Europe et de l'Amérique ont gardé de nombreuses traces d'un immense déluge qui paraît avoir été causé par une énorme masse d'eau dirigée des régions polaires vers le sud. On trouve, en effet, dans les plaines de nos continents des blocs de toutes grandeurs, nommés par les géologues *Blocs erratiques*, qui ont été évidemment arrachés à des chaînes de montagnes assez distantes et qui n'ont pu être ainsi transportés que par l'action d'une force irrésistible

ou par des masses de glace auxquelles ils étaient attachés. Des dépôts de débris, provenant de la même source, recouvrent des contrées entières sur lesquelles on les trouve quelquefois entassés jusqu'à une épaisseur de 60 mètres. En outre, sur le passage de ce déluge, et toujours dans la direction moyenne du nord au sud, les roches sont rayées par des stries profondes qui indiquent avec certitude le transport de matériaux durs et tranchants par un puissant courant. Les roches des régions les plus septentrionales, plus rapprochées du point d'origine de ce courant, sont surtout sillonnées et comme polies par des stries multiples.

Les géologues ne sont pas d'accord sur la cause de ce cataclysme; mais tous ont été frappés par l'observation des profonds bouleversements qui en sont les irrécusables témoins, par l'accumulation des masses de débris arrachés et transportés par cette prodigieuse irruption des eaux, à laquelle ils ont donné le nom de *diluvium du nord*.

Suivant la théorie des soulèvements, l'apparition des Alpes principales ou de la chaîne des Andes aurait été la cause de ce dernier déluge. Mais la grandeur de la catastrophe, attestée par les traces si nombreuses qui s'étendent depuis les rivages de l'Europe occidentale jusqu'aux extrémités de l'Asie, a fait admettre par la plupart des géologues partisans de cette théorie, que des circonstances inconnues ont dû contribuer à produire ces énormes courants dont la force impétueuse transportait sur la plus grande partie des continents les immenses alluvions qui couvrent nos vallées et nos plaines.

Parmi les diverses explications qui ont été proposées, l'une des plus remarquables, selon nous, est basée sur les résultats d'une théorie qui, par son caractère de grandeur et de simplicité, nous paraît mériter l'examen attentif des géologues. Nous voulons parler des savantes recherches de **M. J. Adhémar**, sur les révolutions de la mer, recherches qui reposent sur l'intervention des lacs cosmologiques dans l'explication des phénomènes qui ont prodigieusement modifié la constitution physique du globe.

On sait que l'axe de la terre, outre son mouvement de translation dans l'espace, a un mouvement de rotation autour de l'axe de l'écliptique. Cette rotation s'opère dans un sens opposé à celui du mouvement de la terre; elle est due à l'attraction solaire combinée avec le mouvement diurne. Il en résulte que le grand axe de l'orbite terrestre est lui-même mobile et que les points de cet orbite où commencent les saisons, c'est-à-dire les *solstices* et les *équinoxes*, sont déplacés à raison de 50″10 par an. Cette lente révolution, à laquelle on a donné le nom de *précession des équinoxes*[1], et dont la durée totale est de 25,868 ans, est la base de **M. Adhémar.**

Par suite de la forme elliptique de l'orbite, les saisons de notre planète ne sont point d'égale longueur, et il se forme plus de glaces pendant une année au pôle, où la durée totale des nuits surpasse celle des jours. On comprend qu'après des milliers d'années cette différence puisse être la cause de changements considérables à la surface du globe.

« Supposons, par exemple, dit **M. Adhémar**, qu'au bout de 200 ou 300 années les masses de glaces soient représentées par A, la plus grande au pôle boréal, aucune ne touchant le fond. Il n'y aura rien de changé dans l'équilibre des mers, parce que la glace ayant une pesanteur spécifique plus petite que celle de l'eau, les deux

[1] D. A. *Précession des équinoxes* (astronomie) : mouvement progressif et très-lent des équinoxes qui, sans influer sur l'inclinaison de l'équateur à l'écliptique, en fait rétrograder les nœuds ou les équinoxes de 154″63 par année, c'est-à-dire fait que l'intersection commune des deux plans, ou la ligne des équinoxes, décrit annuellement sur l'écliptique un arc de cette étendue, en sens contraire du mouvement propre de la terre. C'est ce même mouvement progressif qui rend l'année tropicale un peu plus courte que l'année sidérale, et qui occasionne les variations des étoiles en ascension et en déclinaison. Depuis qu'on a donné des noms aux constellations du zodiaque, le soleil, par la précession des équinoxes, a rétrogradé d'un signe, et quoiqu'on dise toujours qu'il entre au mois de mars dans le signe du Bélier, il faudrait dire dans le signe des Poissons (*Dictionnaire national de la langue française*, par Bescherelle aîné, 1858).

masses A et B seront flottantes et leur poids sera égal à celui du volume déplacé par les parties plongées dans l'eau. Mais après 200 ou 300 ans, la masse A ayant augmenté suivant une progression beaucoup plus rapide, non-seulement par l'excès de longueur de l'hiver correspondant, mais encore par suite du refroidissement causé dans l'atmosphère par le rayonnement de cette immense accumulation de glaces, il viendra un moment où la surface inférieure du glaçon touchera la terre, et l'augmentation ne pouvant plus avoir lieu de ce côté, le centre de gravité s'élèvera en s'éloignant du centre de la figure. Or les glaces de l'hémisphère boréal étant beaucoup moins considérables que celles du pôle austral, le centre de gravité du globe et les deux masses A et B se porteront nécessairement sur le rayon qui aboutit au pôle A, en entraînant avec lui les eaux répandues sur la surface de la terre et découvrant une grande partie des continents de l'hémisphère boréal.

« Ce déplacement du centre de gravité explique suffisamment la présence de la presque totalité des mers dans l'hémisphère austral. Nous allons continuer à suivre les conséquences du principe que je viens d'exposer, et nous verrons avec quelle exactitude il donne l'explication des grands phénomènes qui ont bouleversé la surface de la terre.

« L'inégalité de longueur qui existe entre l'hiver de l'hémisphère austral et le nôtre, provient, comme on le sait, de la forme elliptique de l'orbite parcourue par notre planète. Il résulte de la position actuelle de l'axe de la terre par rapport au plan de cette orbite que notre automne et notre hiver ont lieu pendant que la terre parcourt l'arc qui correspond au périhélie, mais par l'effet de la *précession* des équinoxes combinée avec le déplacement de l'orbite terrestre [1], le contraire doit avoir lieu dans 10,500 ans d'ici, c'est-à-dire qu'à cette époque l'automne et l'hiver de l'hémisphère austral seront au contraire de 7 jours plus courts que les nôtres. Or il est évident qu'alors tous les phénomènes que nous venons d'exposer auront dû se reproduire dans un ordre inverse.

« Ainsi, depuis l'année 1248 notre hémisphère commence à se refroidir, tandis que l'hémisphère austral se réchauffe ; et lorsque les glaces du pôle boréal surpasseront celles du pôle austral, le centre de gravité du système traversera le plan de l'équateur. La masse des eaux sera entraînée d'un hémisphère à l'autre, et les continents voisins du pôle antarctique seront abandonnés par la mer, tandis que ceux que nous habitons seront submergés. »

A l'appui de sa théorie sur le renouvellement périodique des continents, **M. Adhémar** cite le remarquable rapport de **M. Élie de Beaumont** sur le beau *Mémoire* [2] présenté à l'Institut par **M. Durocher**, dans lequel le savant rapporteur disait :

« Ce qu'il y a de certain, c'est que, *quelque conjecturale qu'en soit encore la cause*, un phénomène des plus extraordinaires a sillonné ces contrées septentrionales avant la naissance du genre humain, et que ce phénomène a été *immense;* peut-être même a-t-il embrassé un champ beaucoup *plus vaste* que celui que nous venons de parcourir, car les traces d'un phénomène tout semblable, peut-être d'une seconde branche du même phénomène, s'observent sur la surface du Canada et de la plus grande partie du sol des États-Unis d'Amérique, se dirigeant du *nord au sud* et dérivant par conséquent des régions voisines du pôle boréal, ainsi que cela s'observe dans le nord de l'Europe.

« Quant à la manière dont l'impression une fois produite aurait donné naissance aux effets observés, **M. Durocher** conçoit qu'une grande masse d'eau, partie des régions polaires et *probablement accompagnée de glace*, est venue inonder les contrées septentrionales depuis le Grönland jusqu'à la chaîne des monts Oural. Le cou-

[1] Les attractions des planètes changent la position de l'orbite et font tourner son grand axe dans le sens du mouvement de la terre autour du soleil.

[2] *Comptes rendus*, 17 janvier 1842, p. 108.

rant s'est précipité du *nord vers le sud*, envahissant la Norwége, la Suède et la Finlande, démantelant les montagnes et les rochers qu'il trouvait sur son passage, polissant leur surface et y traçant des *sillons et des stries*[1] au moyen de détritus qu'il en arrachait. Les mêmes masses d'eau qui avaient passé sur la Scandinavie et la Finlande ont dû se répandre sur l'Allemagne, la Pologne et la Russie, et y produire encore des phénomènes d'érosion et de transport.

« L'état parfait de conservation des blocs erratiques est une preuve incontestable de la présence d'*énormes glaçons* dans le torrent qui traversa notre hémisphère. En effet, dans l'origine on avait de la peine à comprendre comment il était possible qu'après avoir parcouru des distances égales, quelquefois de plusieurs centaines de lieues, ces blocs eussent conservé la vivacité de leurs arêtes. Leur poids énorme ne permettait pas de supposer qu'ils aient pu rester suspendus dans la masse fluide, et par conséquent ils auraient dû être émoussés et arrondis par le frottement sur la surface des rochers. »

...Nous devons encore mentionner, avant de terminer, l'opinion des géologues qui attribuent les révolutions de la surface du globe aux déplacements de son axe de rotation. Ces déplacements pourraient avoir été causés par le choc des comètes qui traversent notre système planétaire[2], ou par des changements dans la forme sphérique du globe produits par son développement progressif[3]. Les lois de ce développement nous sont encore trop peu connues pour qu'il soit possible d'appliquer avec certitude le calcul à l'étude des primitives transformations qui ont amené la période actuelle. Mais tout nous autorise à croire que ces transformations successives étaient nécessaires pour conduire la création à un ordre plus stable, plus favorable au libre essor de la vie dans des organismes moins imparfaits, moins enchaînés à la matière.

AGASSIZ (Louis, professeur à Neuchâtel, actuellement à Cambridge).

ÉTUDES CRITIQUES SUR LES MOLLUSQUES FOSSILES. Neuchâtel 1842-1848. — Trigoniéa. — Myes. — Myes du Jura et de la craie suisse. 4 part. en 1 vol. in-4°, avec 105 pl.

AGASSIZ (L.).

DESCRIPTION DES ECHINODERMES FOSSILES DE LA SUISSE. 13 planches. Nouv. mém. de la Société helv. des sciences nat., t. III, 1839. 2e partie, 9 planches, t. IV, 1840.

AGASSIZ (L.).

ICONOGRAPHIE DES COQUILLES TERTIAIRES reputées identiques avec les espèces vivantes ou dans différents terrains de l'Europe tertiaire, accompagnée de la description des espèces nouvelles. 14 planches. Nouv. mém. de la Société helv. des sciences nat., t. VII, 1845.

AGASSIZ (L.).

HISTOIRE NATURELLE DES POISSONS D'EAU DOUCE DE L'EUROPE CENTRALE. Livraisons nombreuses illustrées. Neuchâtel (Suisse), imprimé à la lithographie de H. Nicolet.

AGASSIZ (L.).

CONTRIBUTIONS TO THE NATURAL HISTORY OF THE UNITED STATES OF AMERICA, in-4°. — Illustrations nombreuses paraissant par volumes. Vol. I à II, 1857. Boston, Little Brown and Company. London, Trübner et Cie.

ALGÉRIE. EXPLORATION SCIENTIFIQUE. BOTANIQUE : CRYPTOGAMIE, PHANÉROGAMIE, par **Bory de Saint-Vincent, Cosson, Durieu de Maisonneuve, Leveillé, Montagne.** 17 livraisons gr. in-4°, formant 600 pages de texte et 90 planches col. (ouvrage commencé seulement).

1 D. A. Les glaces flottantes ne tracent pas de stries sur les roches.

2 Mémoire présenté à l'Académie des sciences, par **M. Bouchepora.** *Comptes rendus* du 3 juillet 1848

3 *Le déluge*, par **Frédéric Klée.** Paris 1847. Librairie Victor Masson.

ALPINE CLUB.

PEAKS, PASSES AND GLACIERS. Being excursions by members of the Alpine Club. Second Series. Edited by **Edward Shirkley Kennedy**, M. A. F. R. G. S., president of the Club. 2 vol. in-8°. Illustrations et cartes nombreuses. London, Longman, Green, and Roberts. 1862.

Premier volume.

A TOUR IN ICELAND IN THE SOMMER OF 1861, by **E. T. Holland**, B. A.

E. T. Holland. — Bond. — Monalson. — Shepherd.

1. From Scotland to Reykja-Vik and thene to Raudnef-Stadr.
2. From Raudnef-Stadr across the less frequented districts on the W. of the Skaptar Jökull to Mariu-Bakki.
3. Passage of the Skeidarà. — The Oroeffa Jökull. — South of the Vatna Jökull to Beru-Fjördr.
4. From Beru-Fjördr, by way of Bru, My-Vatn, and Surts-Hellir, back to Reykja-Vik.

Illustrations. Map of the South-East part of Iceland. — Raud-Holt. — Oroeffa Jökull. — Oroeffa Jökull glacier Klafr. — Herdu-Breid. — Hver-Fjall. — Entrance to the second portion of Surts-Heller. — Lang Jökull.

The Ober-Engadin.

1. PONTRESINA TO CHIESA, IN THE VAL MALENCA. — PASS OF THE ROSECG GLACIER AND COL DI SCERSEN. — TOUR OF THE BERNINA, by **Arthur Milmann**, M. A., septembre 1861.

Guides : *Alexandre Fleuri* et *Florian Jenni*, de Pontresina.

2. THE PIZZO BERNINA, by **Edward Shirley Kennedy**, M. A., and **John Frederick Hardy**. — Pic Bernina, 4052 mètres altitude.

Guides : *Jenni* et des porteurs.

Illustrations. Carte du pic Bernina et du massif des glaciers. — Vue de Boval du côté sud.

Note n° 2. La première ascension au Pic Bernina a été faite par l'ingénieur **J. Coaz**, de Coire, le 13 septembre 1850. La seconde ascension a été faite en octobre 1858, par **Saratz**, président de l'Engadin supérieur.

THE PASSAGES OF THE GLACIER DU TOUR AND OF THE COL DE MIAGE; or a day in Healt-Trip to the glacier, by **J. G. Dodson**, M. P., 1859. — Col du Miage, 3383 mètres altitude.

J. G. Dodson. — George Sackville Lane Fox. — Rev. T. V. **O. Hallward.**

Guides : *François Cachat*, *François Couttet* (Baguette), de Chamounix, et *Peter Bohren*, de Grindelwald, et des porteurs.

.....The use of Alpine expeditions is of a similar character with that of a run across a stiff country, — of a cruise at sea, — of a hard day on the moors, — or of many other exercices in which Englishmen indulge unrebuked. *It braces the muscles, steadies the nerve, gives readiness to eye, hand, and foot, and fresh health and vigour to the whole frame.* All, however, in a higher degree. Neither the breeze of the Atlantic, nor the clear air of the desert, nor the bracing atmosphere of Scoth hills or English downs, can vie for one instant with the inspiriting, life-giving breath of the glacier. I speak from experience I had been a good deal out of health, and not a little out of spirits, for two years. I had tried hard work. — I had tried hygiene, orthodox medicine, and heretical cures. Nothing would do. In the autum of 1859 I was persuaded to try Switzerland. It dit not cure me, but it effected much. Before I left England it was pain and grief to crawl up a Malvern hill. Before I had been six weeks in Switzerland, I made the ascent of Mont-Blanc, and enjoyed it thoroughly.....

Illustrations. Map of the District between Mont-Blanc and the Col du Bonhomme.

NARRATIVE OF THE ACCIDENT ON THE COL DE MIAGE, by the Rev. **Charles Hudson**, M. A. 1861.

Charles Hudson, M. A. — Rev. **Leslie Stephen**. — **Tuckett**. — **Frank Mather**. — **John Birkbeck**.

Guides : *Bennen* et deux porteurs des environs de Saint-Gervais.

Illustration. Outline sketch of Col de Miage.

The high level Glacier-route from Chamounix to Zermatt.

1. INTRODUCTORI REMARKS, by **Frederick William Jacomb**.

2. THE COL D'ARGENTIÈRE, FROM CHAMOUNIX TO ORSIÈRES AND SAINT-PIERRE, by **Stephan Winkworth**, 1861.

Stephan Winkworth. Guides : *P. Tobie Simond* et son fils

.....We reached the col at 8.30 A. M. 22st of June 1861 and found at once the bottle which Messrs. **Tuckett** and **Wigram** had placed in a convenient niche the year before, and also **Mr. Tucknett's** thermometer, which indicated a minimum temperature of — 14° Fahr. (— 25°,6 C.).

Col du Sonadon. 3500 mètres altitude.

3. THE COL DU SONADON FROM SAINT-PIERRE TO THE TOPP OF THE COL, WITH THE COL DE LA MAISON BLANCHE, by **Frederick William Jacomb**, 1861.

Frederick William Jacomb. — **W. Mathews**.

Guides : *Jean-Baptiste Croz*, *Michel Croz*, de Chamounix.

Illustrations. The Col de Sonadon.

4. THE COL DU SONADON. FROM SAINT-PIERRE TO CHERMONTANE, by the Rev. **J. F. Hardy**, B. D. 1861.

J. F. Hardy. — **E. B. Frost**. — **G. Johnson**. — **J. A. Hudson**.

Guides : *Pierre Perren*, *Moritz Andermatten*.

Crête-Sèche, 2888 mètres altitude. Mont-Gelé, 3517 mètres altitude.

5. THE COL DU SONADON TO OLLOMONT, OR VAL-PELINA. THE COL DE CRÊTE-SÈCHE ; AND THE ASCENT OF MONT-GELÉ.

Illustrations. Natural pillars on the Gorge of the Dard.

6. COL DE CHERMONTANE FROM CHERMONTANE TO AROLLA, by Sir **T. Fowell Buxton**, Bart. M. A. 1861.

T. Fowell Buxton. — **Edward Buxton**. — **J. J. Cowell**.

Guides : *Bernard Trolliet*, *Michel Payot* et deux porteurs.

7. THE COL DE LA REUSE DE L'AROLLA, FROM CHERMONTANE TO PRERAYEN, WITH NOTES ON THE VALPELLINE, by **F. F. Tuckett**, F. R. G. S.

Col de la Valpelline, 3362 mètres altitude. Montagnes de la Tête-Blanche, 3750 mètres altitude. Matterhorn, Mont-Cervin, 4502 mètres altitude.

8. THE COL DE LA VALPELLINE, FROM PRERAYEN TO ZERMATT ; INCLUDING THE COL COURGNIER OR DU MONT-CORNIÈRE, AND ASCENT OF THE CHATEAU DES DAMES AND TÊTE BLANCHE MOUNTAINS, by **Frederick William Jacomb**, 1860.

Guide : *Kronig* et un porteur.

Illustrations. Head of the Valpelline. — The Matterhorn (Mont-Cervin) from Summit of col de la Dent-Blanche. — The Matterhorn from the summit of Stockhi.

The Peaks, Passes, and Glaciers of the Monte-Rosa Chain.

Breithorn, 3202 mètres altitude.

1. THE ASCENT OF THE BREITHORN, by **Edward Schweizer**, 1861.

Edward Schweizer. — **D. Howe**.

Guide : *Pierre Taugwalder*.

...Auf den Bergen iſt Freiheit! Der Hauch der Grüfte
Steigt nicht hinauf in die reinen Lüfte ;
Die Welt iſt vollkommen überall,
Wo der Menſch nicht hinkommt mit ſeiner Qual!

...Zermatt 2nd Septembre 1861... It was 3. 15. A. M. ere we were able to file off... the heavens were perfectly cloudless, with every promise of a glorius day. — Soon after four o'clock the moon and stars began to pale, and a kind of faint light, the reflection of the rays of the sun, which was still beneath the horizon, played around the uppermost crest of the *Matterhorn*. The west was illuminated with a faint yellow glow, whilst the east assumed a dark purple; but the hue of the former faded rapidly into a leaden colour as the first fire-blush tinged the höchste Spitze of *Monte-Rosa*, and in succession according to their respective altitudes, the summits the *Weisshorn*, *Mischabel*, and *Matterhorn*.

„Einsame Häupter
Glänzen erhellt,
Und Aurora berührt sie
Mit den ewigen Strahlen
Als die ragenden Gipfel der Welt."

...At six o'clock we stepped upon the *St. Théodule-glacier*... At 7. 10 A. M. we reached the St. Théodule col. We rested for a while on a bench outside the hut at the summit of the col. The thermometer indicated a temperature of 48° Fahr. (+ 8°,9 C.). **Galton's** hypsometer gave the boiling-point at 192°,8 Fahr. (89°,33 C.); and this, compared with the Barometer of the Observatory of Geneva, establishes the altitude, according to **Guyot's** tables at 11014 feet[1] (3577 mètres) : the Swiss Trigonometrical measurement gave 10,900 feet (3540 mètres).

...At 7. 45 A. M. we left the hut... Precisely at 9,30 A. M. we arrived at the base of the *Breithorn*. —

...Suddenly the rope slackened; we had turned the uppermost shoulder of the mountain, and, facing eastward, with a shout of transport, we scaled the highest crest, and stood upon the summit of the Breithorn exactly at 11 o'clock. If snow had rested upon the upper regions, we should have scarcely required the ice-axe, and have sooner reached our goal; but the gain would have been most likely counterbalanced by slower progress over the accumulated snows in the lower valleys. Neither fatigue nor shortness of breathing detracted from the enjoyment of contemplating a world of mountains — a true mountain-map that extended far and wide in all directions beneath our pinnacle, and burst upon us with no slight surprise. Who could behold such a panorama without emotion? At first the eye was startled and bewildered, and, at a superficial glance, might right well have compared this vast mountain-picture with an angry sea, surging to and fro, in rocky white-crested billows, with the floating icebergs of northern waters.

To the north the Oberland mountains were to be clearly distinguished, whilst to the east the eye swept as far as the Graubündten und Tyrolese chains, and embraced in the south the Lombardian plain, the blue-hazed Apennines, and caught the faint, air-reflected silvershine of the Mediterranean, followed from south to west by the Maritime, the Cottian, Graian, and Pennine Alps, with a dim glimpse of the Pyrénées. The most conspicuous object in the west was the towering mass of Mont-Blanc, discernible with all his aiguilles and glaciers. Even here, most likely owing to the singular transparency of the atmosphere, his stupendous magnitude, disputed by none of his compeers, impressed me with the truth, that he is the monarch of European mountains. Rising from vast glaciers, piercing the storm-cloud, gilded the foremost by the earliest morning-ray, and flushed the latest by the parting day, wrapt in his Silber robe, he reposes, calm and cold, in all the majesty of his adamantine strength! The summit on which we stood, formed a Kind of crest, on which, two or three abreast, could safely approach the eastern extremity, whence a steep descent leads to the second crest; beyond it

[1] D. A. Pied anglais = 0m,3048. — Pied français = 0m,3248. — Pour convertir un nombre de degrés Fahrenheit en degrés centigrades, il faut en retrancher 32 et multiplier le résultat par 5/9.

appeared Castor and Pollux, the latter below us, the former somewhat higher. I must confess to being disappointed in the appearance of Monte-Rosa; its colossal mass is rivalled by the gigantic mountain-wall of the Lyskamm, which it overbrows by little more than 300 feet. The northern flank of the Breithorn has a severe snow-slope, abutting upon an inaccessible vertical wall; its southern side is the one we ascended, whilst the western precipices overhang the Petit Mont-Cervin, nearly one thousand feet below us. The great Matterhorn, whose eastern buttress we fronted, presented itself in singular and incomparable form, an object of general attraction, enhanced by the defiance it has flung to the boldest mountaineer to dare its inaccessible crown. Viewed from Zermatt, and still more from the Rympfisch-schwung, it gave me the impression of a reposing sphinx....

The air was perfectly still; the thermometer indicated 37°,4 Fahr. (+ 3° C.); and by comparing the barometer of the Observatory of Geneva with the result of *Galton's* hypsometer (which gave the boiling-point at 188 Fahr. (86°,86 C.). I obtained a altitude of 13792 English feet (4203m,8 [1]). Under a warm meridian Sun, we began to descend at 12 o'clock... At 4,30 P. M., after an absence of 13h,15m, we entered the comfortable hotel of Monte-Rose at Zermatt.

Illustration. Carte the Monte-Rosa district [2].

2. THE COL DE LYS, by **William Mathews, Jun**, M. A. 1859.
William Mathews. — G. S. Mathews. — Rev. Leslie Stephen.
Guides : *Jean-Baptiste Croz. — Michel Charlet*, de Chamounix.

3. THE ASCENT OF THE LYSKAMM, by **John Frederick Hardy**, B. D. 1861.
John Frederick Hardy. — Professor Ramsay. — Dr Sibson. — T. Benisson. — J. A. Hudson. — W. E. Hall. — C. M. Pilkington. — R. Stephenson.
Guides : *Jean-Pierre Cachat*, de Chamounix. — *Franz Lochmatter*, de Macugnaga. — *Karl Herr. — Pierre Perren. — Joseph-Marie Perren.*

4. THE COL DES JUMEAUX, by **Mathews Jun**, M. A. 1861.
Guides : *Jean-Baptiste Croz. — Michel Croz*, de Chamounix.

5. THE NORD-END OF MONTE-ROSA, 1861, by **Edward N. Buxton.**
Edward N. Buxton. — Buxton, Jun. — Cowell.
Illustration. Monte-Rosa from the Gornergrath.

The Noric-Alps.

1. THE GERMAN-ALPS, 1861, by **William Brinton**, M. D.

2. THE ASCENT OF THE GROSS-GLOCKNER, by **William Brinton**, M. D 1861.
Guides : Un guide et deux porteurs.
Illustration. Carte : the Gross-Glockner and its vicinity.

Deuxième volume.

The Bernese, Valaisan, and Urner Oberland.

1. ASCENT OF THE SCHRECKHORN, by the Rev. **Leslie Stephen**, M. A. 1861.
Guides : *Peter Michel. — Christian Michel. — Christian Kaufmann.*

..... Accordingly, on the night of the 13th August 1861 I found myself the occupant of a small hole under a big rock, near the northern foot of the *Strahleck*. Owing to bad diplomacy, I was encumbered with three guides — all of them good men, but one if not two, too many.

[1] D. A. La triangulation suisse donne 4171 mètres altitude.
[2] D. A. Sur cette carte se trouvent tracées les ascensions faites par **MM. Buxton, Schweitzer, Mathews Jun** et **Hardy.**

.....At half-past four, we got deliberately under weigh. Our first two or three hours' work was easy enough. The two summits of the Schreckhorn form as it were the horns of a vast crescent of precipice, which runs round a secondary glacier, on the eastern bank of the Grindelwald-glacier. This glacier is skirted on the south by the ordinary Strahleck route. The cliffs above it are for the most part bare of snow, and scored by deep trenches or gullies, the paths of avalanches, and of the still more terrible showers of stones, which, in the later part of the day, may be seen every five minutes discharged down the mountain. I was very sanguine that we should reach the arête connecting the two peaks. I felt doubtful, however, whether we could pass along it to the summit, as it might be interrupted by some of those gaps which so nearly stopped **Desor's** party. Old *Michel* indeed had declared, on a reconnoitring expedition I had made with him the day before, that he believed „Steif und ſ-ft" that we could get up. But as we climbed the glacier, my faith in *Michel and Comp.* began to sink, not from any failing in their skill as guides, but from the enormous appetites which they still chose to exibit [1]. Every driblet of water seemed to be inseparably connected in their minds with a drop of brandy, and every flat stone suggested an open-air picnic. Perhaps my impatience rather exaggerated their deliquencies in this direction; but it was not till past seven, when we had deposited the heavy part of our baggage, and, to my delight, most of the provision, on a ledge near the foot of the rocks, that they fairly woke up and settled to their work. From that time I had no more complaints to make. We soon got hard and steadily at work, climbing the rocks which form the southern bank of one of the deeply carved gullies of which I have spoken. It seemed clear to me that the summit of the Schrekhorn, which was invisible to us at present, was on the other side of this ravine, its northern bank beeing in fact formed by a huge buttress running straight down from the peak. This buttress was cut into steps, by cliffs so steep as to be perfectly impracticable; in fact, I believe that in one place it absolutely overhung. It was therefore necessary to keep to the other side; but I felt an unpleasant suspicion that the head of the ravine might correspond with an impracticable gape in the arête.

Meanwhile we had simply a steady piece of rock-climbing. *Christian Michel*, a first-rate cragsmann, led the way. *Kaufmann* followed, and, as we clung to the crannies and ledges of the rock, relieved his mind by sundry sarcasms as to the length of arm and leg which enabled me to reach points of support without putting my limbs out of joint. The rocks were steep and slippery, and occasionally covered with a coat of ice. We were frequently flattened out against the rock, like beasts of ill repute nailed to a barn, with fingers and toes inserted into four different cracks, which had been obviously arranged without the slightest regard to the convenience of the human figure. Still our progress though slow was steady, and would have been agreeable, if only our minds could have been at ease with regard to that detestable ravine. We could not obtain a glimpse of the final ridge, and we might be hopelessly stopped at the last step. Meanwhile, as we looked round, we could see the glacier basins gradually sinking, and the sharp pyramid of the

[1] D. A. En très-hautes régions des Alpes on ne trouve ni auberges ni moyens de transport; il s'agit d'aborder franchement la question : il faut marcher à pied, chaussé de souliers à fortes semelles garnies de clous, l'alpenstock solide dans la main, avoir les muscles forts, la tête solide, une volonté ferme et une idée fixe de réussir *ad punctum*. — Nullement *punctum*, Messieurs les touristes, naturalistes et glaciaristes. Un grand général a dit : «pour faire la guerre il faut trois choses, de l'argent, de l'argent et de l'argent.» — Demandez aux chasseurs de chamois, consultez les ingénieurs chargés de la Carte fédérale, et ils vous diront, «en hautes régions il faut trois choses : du café, du café et puis encore du café.» — Nos guides sont habitués à boire le matin chacun au moins un demi-litre de café en y trempant du pain et mangeant avec cela du fromage. Assistez dans une auberge quelconque au déjeuner de vos guides de hautes régions, et vous m'en direz des nouvelles; il faut le voir pour le croire, c'est fabuleux. Ils vous répondront : telle est notre habitude et nous nous en trouvons bien. Et le soir ce sera encore du café qu'ils prendront de préférence.

Finsteraarhorn shooting upwards above them. Gradually, too, the distant ranges of Alps climbed higher and higher up the southern horizon. From Mont-Blanc to Monte-Rosa, and away to the distant Bernina, ridge begond ridge rose into the sky, with many a well-remembered old friend amongst them. In two or three hours' work we had risen high enough to look over the ridge connecting the two peaks, down the long reaches of the Aar glaciers. With a telescope I could just distinguish a friend whom I had met the day before at Grindelwald. A loud shout from us brought back à faint reply or echo. We were already high above the pass. Still, however, that last arête remained pertinaciously invisible. A few more steps, if steps is a word applicable to progression by hands as well as feet, placed us at last on the great ridge of the mountain, looking down upon the Lauteraar-Sattel. But the ridge rose on our right hand into a kind of knob, which allowed only a few yards of it to be visible. Taking, a drop of brandy all round, we turned to the assault, feeling that a few yards more would decide the question. On our right hand, the long slopes of snow ran down towards the Lauteraar-Sattel, as straight as if the long furrows on their surface had been drawn by a ruler. They were in a most ticklish slate. The snow seemed to be piled up like loose sand, at the highest angle of rest, and almost without cohesion. The fall of a pebble or a handful of snow was sufficient to detach a layer, which slid smoothly down the long slopes with a long low hiss. Clinging, however, to the rocks which formed the crest of the ridge, we dug our feet as far as possible into the older snow beneath, and crept cautiously along.

As soon as there was room on the arête, we took to the rocks again, and began, with breathless expectation, climbing the knob of which I have spoken. The top of the mountain could not remain much longer concealed. A few steps more, and it came full in view. The next step revealed to me, not only the mountain-top, but a lovely and almost level ridge, which connected it with our standing-point. We had won the victory, and, with a sense of intense satisfaction, attacked the short ridge which still divided us from our object. It is melancholy to observe the shockingly bad slate of repair of the higher peaks, and the present was no exception to the rule. Loose stones rattled down the mountain sides at every step, and the ridge itself might be compared to the ingenious contrivance which surmounts the walls of gaols with a nicely balanced pile of loose briks, — Supposing, the interstices in this case to be filled with snow. We crept, however, cautiously along the parapet, glancing down the mighty cliffs beneath us, and then, at two steps more, we proudly stepped (at 11. 40.) on to the little level platform, which forms the „allerhöchſte Spitze" of the Schreckhorn.

I need hardly remark that our first proceeding was to give a hearty cheer, which was faintly returned by the friends who were still watching us from the Strahleck. My next was to sit down, in the warm and perfectly calm summer air, to enjoy a pipe, and the beauties of nature, whilst my guides erected a cairn of stones round a large black flag, which we had brought up to confute cavillers.

..... After an hour's contemplation of the view, I added a few touches to our cairn, and then turned to the descent.

..... It was half-past seven when we reached our lair. We consequently had to pass another night there; a necessity which would have been easily avoided by a little more activity in the morning [1].

1 D. A. Extrait de mon Journal de hautes régions des Alpes (Pavillon de l'Aar, août 1861) :

.....Le drapeau flotte sur la cime du Schreckhorn, pointe nord, 4082 mètres altitude (à ingénieurs suisses). Bravissimo ! **MM. Leslie Stephen.** Bravissimo ! *Peter Michel*, *Christian Michel*, *Christian Kaufmann*.

Le Schreckhorn (pic de la terreur) n'a certes pas volé son nom. Pendant mes séjours au glacier de l'Aar j'ai fait plusieurs années de suite régulièrement l'ascension à l'Ewig-Schneehorn et au col du Lauteraar. Nous avons vu de très-près le Schreckhorn, et tous nos guides étaient d'accord que dans des années exceptionnelles

2. The Eiger-Joch. A Pass from the Wengern-Alp to the Æggisch-Horn, Between the Mœnch and the Eiger, by the Rev. **Leslie Stephen**, M. A. 1859.

Leslie Stephen. — George Mathews. — William Mathews.

Guides : *Jean Baptiste Croz*. — *Charlet de Chamounix*. — *Ulrich Lauener*, de Lauterbrunnen.

....I have only to add that the height of the pass we thus made is, according to the swiss survey 12,290 feet (3784 mètres). There are two over the same chain which deserve the attention of Alpine travellers. One is described by Professor **Tyndall** under the name of *Lauwinen-Thor* in « *Vacations Tourists* » and it must be a very noble pass. The other is the *Col de la Jungfrau*, which had not yet been crossed, though I hope at some future time to see it added to the list of the vanquished.

3. Ascent of the Aletsch-Horn, by **E. S. Tuckett**, F. R. G. S. 1859.

Guides : *Victor Tairraz*, de Chamounix ; *Peter Bohren*, de Grindelwald et *Joseph Bennen*, du Valais, et un porteur.

.....On rising à 5 in the morning of the 17th June 1859, I found a dense fog concealing everything from view, and weatherwiser heads than mine shook ominously. The temperature had, however fallen considerably.

..... Pushing forward at a steady pace, we reached at 8. 30 a sort of depression or col, to the west of the Aegishorn, after a long pull through soft snow..... A steep descent down slopes of snow and rock, brought us to the lateral moraine at 9. 30... We reached at 10. 45 the base of the Sattelhorn. Here a halt was called before commencing the ascent of the seracs to the upper level of the glacier, as a storm of snow and hail appeared to be sweeping down it, and our present position offered better shelter than was to be obtained higher up.

A keen cutting wind now rushed down upon us in furious gusts, whirling angular fragments of hail, mixed with snow, in our faces ; and the thought would now and then intrude that a night on the ice, under such circumstances, might be a dubious pleasure..... Soon after 11 the foot of the ice-fall was reached, and a steep snow slope ascended for half an hour, till a jutting rock was found, which tempted us to camp and lunch..... At 12. 30 the word of command „Vorwärts" was shouted by *Bennen*, and a short stiff scramble over and between the jagged masses of the dislocated glacier brought us to its central portion. As this was entirely covered with snow, and signs of crevasses abounded, the rope was put in requisition, and in single file we tramped steadily forward in a north-west direction, crossing the glacier diagonally towards the Dreieckhörner, and making for the western base of the Olmenhorn, in the hope of discovering some suitable place for the *night's bivouac*.

For a long time our search proved fruitless, nothing in the shape of shelter presenting itself, with the exception of a large isolated erratic block, resting upon the ice of the glacier, and which would have been only better than nothing, if we could have been certain that the wind would not shift during the night. Before, however, forming ourselves into an improvement and building committee, it was resolved to make a further examination of the rocky sides of the Olmenhorn.... By loud shoutings and hunting-calls, and a climb of some 300 feet, we were soon enabled to judge for ourselves of the discovery, which had rewarded our perseverance. This was a cleft of no great width or depth, which, with the help of a little engineering, promised to be quite a place compared with anything we had ventured to hope for..

où la neige temporaire disparaît, on pourra tenter l'ascension au Schreckhorn, pointe nord, depuis la Strahleck : par une journée très-claire on temps calme on arrivera sans aucun doute sur la crête entre les deux pics ; mais s'il y a de la neige ventée dans la partie qui conduit au pic...., on reviendra sur ses pas sans avoir planté le drapeau, et ils ajoutaient : méfions-nous de la neige fraîchement tombée et de la vieille neige ventée qui surplombe, et rappelons-nous l'ascension au Galenstock (Dollfus-Ausset 1862).

At 12. 30 A. M. June 18th 1859, after getting three hours of tolerably unbrocken sleep, I arose from my lair... We quitted our temporary home at 2. 30 A. M. scrambbeld cautiously down to the glacier, and were delighted to find the snow in excellent order, ths keen frost having rendered it almost as solid as rock. Favoured by these circumstances, as well as by the bright moonlight, we made rapid progress, and at 3 reached the head of the glacier, whence steep slopes of névé, intersected by numerous crevasses, led up to a sort of col or depression, the lowest point of a snowy arête connecting the Aletschhorn with the Dreieckhörner..... On the lower portion of the ascent before us, the névé was much crevassed, and the fissures were dangerously masked by the fresh snow; some caution and many detours were required to effect a passage. Once, however, clear of the maze, steep slopes of solid snow alone separated us from the col; and as, at 4 A. M., the thermometer indicated a temperature of only — 7° C. (19° Fahr.) a rapid pace was both easy and agreeable.... At 4. 30 the thermometer indicated — 9°,5 C. (15 Fahr.) the air was still, and our rapid progress up the steep slopes set us all in a glow. Clouds of fine snow were whirling into the air like smoke..... At 5. 15 the col was reached: there was a sudden glimpse into a new world, a wild sea of peaks — Jungfrau and Mönch, Gletscherhorn and Ebnefluh, — and then phiz-z! right in our faces came a blast of such keeness, and charged with such a *storm of icy spicula*, that it sent us reeling backwards, eyes, ears, mouth, and nose filled with the fine frozen particles which insinuated themselves into everything..... The thermometer had now got down to — 10 C. (14 Fahr.) and certain sensations in outlying portions of the body warned us that a long stay would be undesirable. So at 5. 45 A. M. we again addressed ourselves to our task, leaving the commissariat in the safe custody of a snow-drift..... A nearly level ridge a or arête of snow some 200 yards in length, and running up to a thin edge, extended south-westwards from the point we head reached, sinking again into a second sligt depression, beyond which rose the upper portion of the Aletschhorn, with its double summit. On both sides the arête fell away in extremely precipitous slopes of snow and névé, which terminated to the south in the Aaren glacier, and on the north in that upper branch of the Aletsch glacier which has been already referred to as descending from the Lötschsattel. The wind and snow had formed on this latter side a *corniche* or eave, and it was therefore necessary to traverse the length of the ridge a little below its summit, by which means we were also partially protected from the chilling northern blast. This was the most doubtful part of the whole expedition, as the southern stope, rapid enough at first, descendet at a constantly increasing angle, and became all but perpendicular as it approached the glacier beneath; whilst « there was nothing to arest a falling body in its fearful plunge» of 2000 feet. A good head, however, care in roping, and caution in placing the feet, will in all such cases reduce the risk to a minimum. *The real danger lay in the fresh snow* which our uuited weigh might set in motion, thus producing an avalanche, against which, in such a position, nothing but the utmost coolness and the promptest action could (as we had soon occasion to prove) avail anything

Here, however, the frost came to our aid, binding the snow in its icy grasp, and giving us confidence in the security of our footing, though what effect the sun might produce in the interval that must elapse before our retourn, was a question which, as it involved an unpleasant doubt, was dismissed from our minds. The axe was now brought into requisition, *Bennen* and *Victor* taking turns at step-cutting; and with scarcely a halt we worked steadily forward, reaching at the end of three-quarters of an hour, or at 6,30 the second col or de pression, which was the limit of the arête in this direction.

The more rapid portion of the ascent now commenced..... About 7 we reached a Bergschrund.... Gradually the mass above us tapered away more and more, and at length, after a stiff climb of three-quarters of an hour, and with the aid of ra-

ther more than two hundred steps, we stood upon the summit exactly at 8. 45 A. M..... The first thing to be done was to set up my barometer, in order that it might have as long a time as possible to settle. After a exposure of a quarter of an hour the reading was 460mm,4 reducted to 0° C. Air temperature in Schade — 12°,2 C. (10 Fahr.) in Sun — 6°,7 C. (20 Fahr.). This indicates, by comparison with Genova and the St.-Bernard, a height of 13,664 (4164 mètres) and 13,633 feet respectively (4155 mètres) or a mean of 13,648 (4159 mètres) which is 155 feet (47m,2) less than that given by the Swiss engineers (4207 ▵ ingénieurs Suisses). A wind of such violence as almost to carry one off one's legs, driving snow, and 22° Fahr. (— 5,5 C.) of frost, are not quite the companions one would select for the examination of so vast and diversified a panorama, and the «*cui bono*» argument may here appear to the uninitiated unanswersable. Scoffers may laugh and wise men shake their heads; but, in spite of them all, I unhesitatingly maintain that there is a joy in these measurings of strength with nature in her wildest moods, a quiet sense of work done, and success won in the teeth of opposition....

We had been on the summit rather more than half an hour, of which I had made diligent use to fix in my mind, as far as possible, the greater features, at least, of the magnifient panorame; but finding that *Bennen's* breath was much affected, whilst the dark blue appearance of his and *Bohren's* face, arising from the congestion of the minuter blood-vessels, showed what a hold the cold had taken of them, I reluctanly resolved to commence the descent..... At 10,25, we reached the W. end of the arête..... at 10,50 reached the col beneath rocks of the Dreieckhörner. The Barometer indicated 497mm,2 (reduced at 0° C.) with an air temperature of — 3°,9 C. (25 Fahr.). This compared with Genova and the St.-Bernard, gives for the heigth 11,864 and 11,778 feet respectively, or a mean of 11,821 (3603 mètres)... That the descent must be extremely rapid we were well aware; but from its position the sun could have had but little effect in softening the snow; the frost was still keen in the shade, and we trusted to our ice-axe and Alpenstocks, which had ere then taken us safely trough many as doubtfull a labyrinth. — The decision once come to, no time was to be lost in carrying it into effect: the wine-can and empty knapsack were shouldered by *Brennen*, accounts settled between us to his satisfaction, and shaking him warmly by the hand, we parted with mutual injunctions «Acht zu nehmen!» — he of the concealed crevasses in the névé we of the «Tiefer Bergſchrund.» We watched him for a moment «Firnſchründe» as he went merrily down the mountain side, and then, after carefully roping, with long intervals between us, stepped over the ridhe, *Victor* in advance. I in the middle, and *Peter* bringing up the rear. — For some times we get on pretty well — a frozen *croûte* on the surface enabling us to secure owo footing without having to resort to the axe; but the slope soon became of the rapidest (I estimated it at upwards of 40°) and many were *Victor's* injunctions to «*Assurez bien vos pas!* and *enfoncez le bâton.*» No precaution was neglected, and well was it for us all that we had not now to cern for the first time how to handle the trusty Alpenstock. — We had accomplished in safety a distance of scarcely more than 150 yards when, as I was looking at the Jungfrau, my attention was attracted by a sudden exclamation from *Victor*, who appeared to stagger, and all but lose his balance. At first, the idea of some sort of seizure or an attack of giddiness presente itself, but, without stopping to inquire, I at once turned round, drove my good 8 foot ash-pole as deeply as possible through the surface layer of fresh snow into the firmer stratum beneath, tightened the rope to give *Victor* support, and shouted to *Peter* to do the same. All this was the work of an instant, and a glance at once showed me what had happened. *Victor* was safe for the moment, but a layer or *couche* of snow, ten inches to a foot in thickness, had given way exactly beneath his feet, and first gently, and then fleet as an arrow, went gliding down, with that unpleasant sound some what ressembling the escape of steam, which is so trying to the nerves of the bravest man, when he

knows its full and true significance. At first, a mass eighty to one hundred yeards in breadth, and ten or fifteen in lenght, alone gave way, but the contagion spread, and ere another minute had elapsed the slopes right and left of us, for an extent of at least half a mile, were in movement, and, like a frozen Niagara, went crashing down the ice-precipices and seracs that still lay between us and the Aletsch glacier, 1800 to 2000 feet below. The spectacle was indescribably sublime, and the suspense for a moment rather awful, as we were clinging to a incline at least as steep as that on the Grindelwald side of the Strahleck — to name a familiar example — and it was questionable wheter escape would be possible, if the layer of snow ont the portion of the slope we had just been traversing should give way before we could retrace ours steps[1].

Not a moment was to be lost : no word was spoken after the first exclamation, and hastilly-utteret « *au col! vite, vite,* » and then in deal silence, with bâtons held aloft like harpoons, ready to by plunged into the lower and older layers of snow, we stole quietly but rapidly up towards the now friendly looking *corniche* and in a few minutes stood once more in safety on the ridge, with feelings of gratitude for our great deliverance, which, though they did not find utterance in words, were, I believe, none the less sincerely felt by all of us. *Nous l'avons échappé belle!* quietly remarket *Victor*, who looked exhaused, as well he might be after what he had gone through, but a *goutte* of cognac all round soon set us right again, and shouting to *Bennen*, who was still in sight, though dwindled in size to a mere point, we were soon beside him, running down the névé of our old friend the Aaren glacier. The snow was now soft, and the heat tremendous, and both *Bennen* and *Bohren* showed signs of fatigue; but a rapid pace was still maintened in spite of the frequent crevasses. — ...We entered the cave at 1. 20 P. M. after an absence of about eleven hours. As there were still many hours of daglight left, it was resolved to remain quietly here till the intense heat should have a little abated..... At 5 P. M. we gained the level surface of the Aletschglacier, at 6 the head of the Maerjelen See was reached, and at 8. 15. P. M. we entered the hotel, amidst the warm greetings of *M. Wellig* and his staff[2].

Illustration. The Aletschhorn, from the Aegishorn.

4. FROM THE GRÜTLI TO THE GRIMSEL. — SONNENBERG. — THE URI-ROTHSTOCK. — ENGELBERG. — STEIN-GLACIER. — THIERBERG. — TRIFTEN-JOCH. — GLACIER OF THE RHONE, by **W. W. Elliot Forster.**

Guide : *Von Weissenfluh*, de Mühlestalden.

Illustrations. The Alps of Uri and some of the Neighbouring Cantons. — Summit of the Thierberg. — Triften-Joch and the Rhone-glacier from the South.

5. THE PORTILLON D'OO AND PIC DES POSETS (PYRÉNÉES), by **Charles Packe**, B. A. 1861.

Guides : *Pierre Barraw. Firmin Barraw.*

Illustrations. Map of the Pyrenées South of Luchow. The Port d'Oo. — Pic de Sauvergarde and Port de Venasque.

1 D. A. En 1850, mon guide en chef des hautes régions, **Hans Jaun**, fameux chasseur de chamois, montagnard hors ligne en toute occasion, me dit : l'ascension au Galenstock vous a fait connaître le danger des neiges ventées (accumulées par le vent en surplomb des précipices). En descendant du Lauter-Aarathal, nous avons été retirés d'une avalanche de névé détrempé par le soleil; eh bien, Monsieur, il y a encore un troisième danger dans la neige à éviter et c'est le plus terrible de tous : c'est la neige ou la névé qui recouvre une surface du glacier où il s'est formé du verglas (*Klareis*); elle quitte partiellement ou en masse les surfaces à fortes pentes, et si vous êtes dessus, vous êtes entraîné et perdu sans ressource.

2 D. A. **M. Tuckett** a ajouté deux notes à la relation de l'ascension à l'Aletschhorn, note 2 (p. 71) : On the Phosphorescence of Snowand Ice (?) Phosphorescence de la neige et de la glace (?) Citation des observations de **M. Schlagintweit** en 1851 (?) de celles du professeur **Mertz** et celles de **Placidus Heinrich**, faites à Berlin dans l'hiver 1852 (?) A ces observations qu'il me soit permis, en 1862, de placer une expression douteuse, soit ?

..... It was a glorious morning when, on the 10th of August 1861, we started à 6 A. M. from the Lac d'Oo..... At 7. 40 we reached the second lake, the Lac d'Espingo, height 6152 feet (1875 mètres)..... Twenty minutes after this we came to the third lake, the Lac Saousat 6381 feet (1945 mètres) and passed over some remarkable glacier-worn rocks. These rocks are only one of the many evidences of the ancient extent of the glacier of the Porto d'Oo and the Portillon, which seem ouce to have swept down this gorge as far as the village of Garin, on the nothern flank of the valley of Arboust, and to have there formed a terminal moraine, conspicuous to this day. The numerous erratic boulders sprinkled over the hillside, though now resting on transition and other rocks, are themselves composed of that peculiar species of granite, with large oblong crystals of felspar, to be found *in situ* only on the mountains of the Port d'Oo [1].

The numerous lakes of all size, abounding in those mountainous regions, which more especially came under the influence of the glacier epoch — such as Scotland, North Wales, Canada, and Switzerland — are supposed by Professor *Ramsay* to be rock-basins, scooped out by the huge glaciers which ovenspread those countries at the close of the Pleiocene period. They are not mere fissures, and the strata forming their sides are never synclinal. According to this theory, the lakes of Cenova and Neuchatel are the results of the great ancient glacier of the Rhone; the lakes of Brienz and Thun of the ancient Aar-glacier; the lake of Constance of the ancient glacier of the upper Rhine; Llyn Peris and Llyn Padran of the Llanberis glacier; and so with the rest; — the lake being generally proportionate to the size of the glacier, and its bed deepest where the pressure of the superincumbent ice was the greatest... . From the Lac Saousat the ascent is pretly rapid; and after leaving on our right a small fourth lake, the Coume de la Vache 6857 feet (2090 mètres), and the tract leading up to the Port d'Oo, we followed the left branch of the stream to the Lac de Portillon, 8695 feet alt (2650 mètres) which we reached at 10. 10 A. M. The scene here is magnificent, — glacier streaming into the lake, and floating on its surface in broken icebergs..... The height of the Port de Portillon is 9987

[1] D. A. En 1847, j'ai fait la course de Bagnères-de-Luchon au Port d'Oo (glacier de la Vache). Dans tout le trajet à travers la vallée de l'Arboust jusqu'au lac Saousat le terrain erratique est au grand complet; c'est une localité hors ligne pour la démonstration de l'ancienne extension des glaciers. C'est superbe, en vérité (herr. fremab für Gletscherbeobachter). Je dirai plus : je ne connais aucune localité ni dans les Alpes ni dans les Vosges où le glaciariste trouve la preuve de l'ancienne extension des glaciers aussi complète. Aucun témoin n'est absent : moraines non remaniées par les eaux : frontales, latérales, profondes; blocs perchés à de très-grandes hauteurs et à de grandes distances : anguleux, écornés, polis, striés, rayés; galets striés nombreux; surfaces montonnées, polies, striées; lacs barrés et n'existant que par l'accumulation des matériaux déposés par les glaciers; lacs avec glaces flottantes de glaciers en activité etc.

D. A. M. **Tuckett** (p. 66) fait l'annotation suivante : «Le contraste de la température dans les hautes régions est souvent très-frappant. Le voyageur échange quelquefois en peu de moments un climat arctique contre un climat tropical et *vice versa*. Ce changement brusque est fort souvent peu confortable. — **Hugi**, dans son intéressante relation des tentatives périlleuses qu'il a faites pour monter au Finster-Aarhorn, fait mention (*Naturhistorische Alpenreise*, p. 194) que dans l'espace de quelques heures le thermomètre a oscillé de — 10° Réaumur (— 12°,5 C.) à + 20° à + 30° R. (+ 25° à + 37° C). — Non loin du sommet du col d'Argentière (Chamounix), le 2 juillet 1860, à 10h,25m, un thermomètre à l'ombre marquait 0° C. (32 F.), un autre, dont la boule était noircie, exposé au soleil, indiquait + 35°,5 C. (92°,3 F.). Le Dr **Hooker** (*Himalayans Journal*, vol. II, Appendix, p. 410, première édit.) mentionne des observations bien plus extraordinaires dans les termes suivants : «A 10,000 pieds (3250 mètres), en décembre, à 9 heures du matin, j'ai vu le mercure d'un thermomètre dont la boule était noircie monter à 132° F. (+ 55°,5 C.), avec une différence de + 94° F. (+ 34°,4 C.), pendant que la température de la neige à l'ombre à peu de distance (*shaded snow hard by*) était à 22° F. (— 5°,5 C.). — A 13,100 pieds (4297 mètres), en janvier, à 9 heures du matin, il était à 90° F. (+ 36°,6 C.), différence + 68°,2 F. (20°,10 C.), et à 10 heures du matin à 114° F. (+ 45°,5 C.), différence + 81°,4 F. (+ 27°,4 C.); le thermomètre ordinaire sur la neige au moment du soleil levant était à 3°,7 F. (15° C. — En décembre, à 13,500 pieds (4429 mètres), je l'ai vu à 110° F. (+ 43°, 3 C.), différence + 28°,8 C.— A 11 heures du matin, à 11,500 pieds (3773 mètres), 122° R. (+ 30° C.), différence + 82° F. (27°,5 C.). Ces citations sont un faible choix d'observations nombreuses sur la radiation du soleil dans les mois les plus froids à de grandes altitudes.

(3044 mètres) being the highest pass in the Pyrenées. And here at 1. 30 P. M., about the hottest period of the day, with a perfectly cloudless sky, the thermometer stood at 50° Fahr. (10° C.). I had passed over this col the year before on August 22nd, and had left a bottle with a written memorandum, by which I see that the thermometer on that, at noon, had market 40°,5 Fahr. (4°,75 C.). The vegetation was here limited to four species of plants — the *Ranunculus glacialis*, *Hutchinsia alpina*, *Saxifraga greenlandica*, and Saxifraga *oppositifolia*..... The day now began to draw on, and it was evident that we should not make much progress up the mountain that evening; so we decided on a spot called the Cabane de Paoules, near the head of the Val d'Astos, at the foot of the Port de Clarabide (*clara vista*) four our night bivouac. This we reached a little before 7 P. M., and I computed its height, by the Sympiesometer to be 6635 feet above the sea (2022 mètres alt.). ...The *Pic des Posets* was first ascended 1856 by M. **Malkets**, and again in the same year by Mr. **Behrens**, since which, till 1861, it had not been revisited. My guide, *Barrau*, had been of the party on each occasion; but we could find no trace of the record left of the previous ascents..... though on the present occasion it was so warm, that it was difficult to conceive we were at an elevation (Pic des Posets) of more than 11,000 feet (3352 mètres alt.). The thermometer marked 60° Fahr. (16°,6 C.). The boiling point I found to be 193,7 Fahr. (89°,83 C.)..... we were obliged to think of returning and began to descend at 1. 35 P. M..... but it was 6. 30 P. M. when we reached the Cabane de Turmes (valley of Astos) 5511 feet above the sea (1670 mètres alt.)..... Starting the next morning at 5. 15 A. M. we returned over the Port d'Oo to Luchon, which we reached at six that evening. The height of the Port d'Oo is 9846 feet (3000 mètres alt.) and the route passing by the Lac Glacé is exceedingly wild, though this pass, which is occasionally used by the spanish shepherds is neither so grand nor so difficult as that of the Portillon....

As far as my experience goes, the *Chamois* has become a scarce animal in the Alps; but each day here we came upon *Izards*... The *Bouquetin* or *ibex* is now rarely seen in the Pyrenées and I doubt whether a single one has been killed in the last three years[1]. The *lynx* is pretly nearly, if not quite, extinct. *Bears* are sometimes found in the woods and killed, but more frequently during the winter than in Summer. Ptarmigan (*perdrix blanches*) are tolerably numerous on the less frequented peacks just below the snow-line.....

There is little occasion for the *ice-axe* in the Pyrenées, and the glaciers are scanty and few, as compared with those of Switzerland; yet that they are not altogether to be ignored, or despised, was sufficiently shown in an ascent of the *Malladetta*, that I made a week later in company with a gentleman and four guides. Starting from the cavern of the *Rencluse*, the ascent from that point occupies good four hours; the first two being over the rocks, and the last two over the *Glacier de Nethou* and the *Pont de Mahomet*. About three-quarters of the way across this glacier, just before reaching the foot of the dome, we sat down to rest in a spot, where the snow was perfectly smooth. We were all roped together, with an interval of some ten feet between each; but there was a call for something to drink, and the last guide had detached himself to hand the winebottle to each of us. He was passing before us, and certainly not more than three yards from the spot where I was

[1] D. A. La localité en Europe où l'on trouve le plus de bouquetins, c'est le *Sierra-Nevada* (Andalousie, Espagne). En 1847, pendant mon séjour de plusieurs jours (sous une roche) dans le Sierra-Nevada, sur un col dominé par le *Pic Veleta*, avec l'ami **W. P. Schimper**, mon fils **Gustave** et mon guide des hautes régions *Hans Jaun*, de Meiringen, nous avons vu dans nos excursions un grand nombre de *bouquetins*. A notre retour à Grenade, nous avons appris que l'on vend à la boucherie la chair de bouquetin au prix de la viande de mouton, et le lendemain nous avons acheté deux bouquetins fort beaux, à bon marché, qu'on avait tués la veille.

sitting, *when he suddenly dropped through the snow and disappeared*[1]. There was no sound, neither cracking of the ice nor cry from the man — a slight convulsive shuddering as he fall, and the glacier quietly swallowed up its victim. It was horrible to witness, but of course there was only one thing to be done. We speedily disengaged the rope from our bodies, and, carefully holding it in our hands, approached the hole, which was not large, my guide, *Pierre Barrau*, being the first. We let down the rope, and anxiously expected a reply to our shout. For some seconds, however, none came, and when it did come it sounded fearfully indistinct and distant, sifled as it was by the snow and walls of ice. The man fell according to the guide's estimat, 18 mètres (59 feet) but from the length of rope let down, I should say about 30 feet (10 mètres). Thanks to the bed of snow that fell with him, and in which he was partly buried, the man was not hurt, and he was able to fasten the rope round his body, so that in about five minutes, we drew him up, and a right hearty squeeze of the hand he interchanged with each of us. He was not much the worse, but fearfully cold. He described bis position as having been very perilous, having been caught on a ledge, below which sank a seemingly unfathomable abyss; but in this he may have exaggerated. However, the man himself, whose name is *Corrège*, showed plenty of courage and presence of mind, and all the guides behaved very well, so that it was unanimously decided to continue our course to the top, which we all reached, with the exception of one of our party — a French gentleman — who declined passing the Pont du Mohamet, a short but precipitous arête of rock, between the glacier and the actual summit. Here, at a height of 11,168 feet (3404 mètres alt.) at 10 A. M. the temperature of the air in the shade was 42° Fahr. (+ 5°,55 C.). On a previous ascent the year before, at 9 A. M. the thermometer had only marked 22° Fahr. (— 5°,5 C.)[2].

The sympiesometer marked 20°,27, and the boilling point was 193°,3 Fahr. (89°,61 C.) This was the third ascent I hade made of the Maladetta, which being the highest of the Pyrenées, as well as more accessible to Luchon, is much better known than the Pic des Posets, being sometimes visited even by ladies. The Pic des Posets, however, is only 120 feet (36m,5) lower, as a point of view, decidely superieur..... — The summit of the Pic de Nethon was first reached July 20th 1842, by MM. **Tchihatcheff** and **De Franqueville**, with the Guides *Argaro*, *Redounet* (dit Nate) and *Bernard Ursule*. The sleeping quarters at the cave of the Rencluse are seven hours from Luchon over the Port de Venasque. The way is now so well known, that, with the usual precautions, there is no danger, and there has been no falal accident on this mountain since the year 1824, when a guide named Barrau, a great-uncle of my guide, disappeared in a crevasse on the Maladetta glacier, and no trace of his remains was ever afterwards seen.... Liste of some of the principal plants which I found in the neighbourhood of the Lac d'Oo.

Plantes dans les environs du lac d'Oo (Pyrénées).

1000 à 1500 mètres.

Aconitum Napellus.	Euphrasia lutea.	Solanum Dulcamara.
Antirrhinum sempervirens.	Galeopsis Ladanum.	Spiræa Ulmaria.
Aquilegia pyrenaica.	Geranium phæum.	Teucrium Scordonia.
Aspidium fragile.	Helleborus viridis.	Valeriana pyrenaica.
Astrantia major.	Hyoscyamus niger.	Vicia pyrenaica.
Cistus Helianthemum.	Meconopsis cambrica.	
Digitalis ochroleuca.	Scrofularia Scorodonia.	

[1] D. A. Les crevasses dans les nevés temporaires qui couvrent les glaciers en très-hautes régions sont signalées par **M. Agassiz** sous le nom de *cavaux*; elles s'élargissent généralement dans la partie inférieure et sont rétrécies dans la partie supérieure. De toutes les crevasses, ce sont les plus dangereuses. Lorsqu'elles sont couvertes de neige, je les désigne sous la dénomination de *tombeaux des glaciaristes* (voy. *Glaciers en activité*, vol. V).

[2] In the Winter of 1857-1858 a minimum thermometer left, by **M. Lezat**, reached — 24°,2 C., while in the plain at Toulouse the extreme cold only reached — 7°,5 C.

1500 à 2000 mètres altitude.

Bupleurum angulosum.	Pinguicula flavescens.	Saxifraga cæspitosa.
Centaurea montana.	Polygonum viviparum.	— pyramidalis.
Eriophorum Scheuchzeri.	Potentilla alba.	— umbrosa.
Gentiana lutea.	— alchemilloides.	Scabiosa columbaria.
Hepatica triloba.	Ramondia pyrenaica.	Thalictrum Candollei.
Lilium Martagon.	Reseda glauca.	Veratrum album.
Meum athamanticum.	— lutea.	Viola biflora.
Myrrhis odorata.	Saxifraga adscendens.	— cornuta.
Oxalis Acetosella.	— Aizoon.	

2000 à 2300 mètres.

Aconitum Lycoctonum.	Doronicum scorpioides.	Rhododendron ferrugineum.
Alchemilla pyrenaica.	Erica Tetralix.	Rosa pyrenaica.
Allium Schœnoprasum.	Eriophorum capitatum.	Salix pyrenaica.
Allosorus crispus.	Geum montanum.	— reticulata.
Anemone alpina.	Gnaphalium dioicum.	Saxifraga aizoides.
Angelica pyrenaica.	Helianthemum alpestre.	— stellaris.
Arnica montana.	Homogyne alpina.	Scabiosa Succisa.
Artemisia.	Juncus arcticus.	Silene ciliata.
Aspidium Lonchitis.	Lonicera pyrenaica.	Tofieldia palustris.
Asplenium septentrionale.	Orchis nigra.	Trifolium alpinum.
Astrantia minor.	Parnassia palustris.	
Colchicum autumnale.	Phyteuma hemisphæricum.	

2300 à 2600 mètres.

Azalea procumbens.	Luzula spicata.	Ranuncules gracilis.
Dryas octopetala.	Pedicularis pyrenaica.	— gramineus.
Empetrum nigrum.	— rostrata.	— Thora.
Erigeron alpinus.	Poa alpina.	Scutellaria alpina.
Gentiana verna.	Primula integrifolia.	Seseli montanum.
Gnaphalium Leontopodium.	Ranuncules alpestris.	Soldanella alpina.

2600 à 3000 mètres.

Androsace carnea.	Cardamine alpina.	Gentiana nivalis.
Arenaria ciliata.	Gentiana acaulis.	Leucanthemum alpinum.
Aster pyrenaicus.		

3000 à 3300 mètres.

Armeria alpina.	Linaria alpina.	Saxifrga aoppositifolia.
Cerastium latifolium.	Oxyria reniformis.	— grœnlandica.
Draba Wahlenbergii.	Ranunculus glacialis.	Veronica alpina.
Hutchinsia alpina.	Saxifraga nervosa.	

5. Ascent of Monte-Viso, by **William Mathews Jun**, M. A. 1861.
William Mathews. — **F. W. Jacomb.**
Guides : *Jean-Baptiste Croz*, *Michel Croz*, *Mathieu Rousse*.

Das Mögliche soll der Entschluß
Beherzt sogleich beim Schopfe fassen. (Faust).

Illustrations. Monte-Viso and Sarronding district. — Monte-Viso from the North. — Diagram of Monte-Viso and adjoining mountain ridges. — Summit of Monte-Viso. — A Pinnacle of Monte-Viso.

Excursions in Dauphiné.

1. INTRODUCTORY REMARK.

2. THE PASSAGE OF THE COL DE LA TEMPE, FROM THE VALLEY OF LA BERARDE TO THE VAL LOUISE, AND OF THE COL DE L'ÉCHAUDA, FROM VAL LOUISE TO LE MONÊTIER, by **E. C. Nichols**, F. S. A.

Guide : *Joseph Rodier*.

Illustrations. Sketch Map of Mont-Pelvoux et Surrounding glaciers. — Col de Sais, and glacier de Condamine. — Pinnacles of Mont-Pelvoux, from the glacier noir. — Glacier of the vallée Allée-Froide.

Col de la Tempe 3319 mètres. — Pointe des Arcines ou des Écrins, point culminant du massif du grand Pelvoux 4100 mètres altitude.

3. THE VAL DE SAINT-CHRISTOPHE AND THE COL DE SAIS, by the Rev. **T. G. Bonney**, M. A., F. G. S.

T. G. Bonney. — William Mathews. — J. C. Hawkshaw.

Guides : *Michel Croz*, de Chamounix, *Rodier*, père et fils, de la localité.

Illustrations. La Bérarde. — The Mountains of Saint-Christophe. — L'Allée-Froide.

Altitudes.

Bourg d'Oysans	731m	La Bérarde	1691m
Venos	984m	Col de Sais	3116m
Saint-Christophe	1463m	Monte-Ollan	4212m

4. A SKETCH OF THE PASSAGE OF THE COL DE LA SELLE FROM LA GRAVE TO SAINT-CHRISTOPHE, by **F. Elliot Blackstone**, B. C. L., F. R. G. S. 1855.

Guide : Un chasseur du village de la Grave.

Illustration. Aiguille du Midi de la Grave. — Sketch Map of Route.

5. THE ASCENT OF MONT-PELVOUX, by **Edward Whymper.**

Edward Whymper. — Macdonald.

Guides : *Sémiond*, du village de la Pisse. *Jean Reynaud* et un porteur. *Jean-Casimir Giraud*, dit Petit-Clous, cordonnier du village.

Illustrations. Cascade near La Grave. — Mont Pelvoux from the Vallon d'Alfred. — A Butress of Mont Pelvoux.

Des hautes montagnes couronnées par des glaciers où se sont entassées à des profondeurs immenses les neiges presque éternelles qui dominent des pics, des rocs nus et décharnés, s'élançant comme pour atteindre les cieux; tous les aspects, toutes les expositions et les températures, tout ce qu'il y a de plus varié et de plus monotone, de plus curieux et de plus intéressant, de plus imposant et de plus simple, de plus riche et de plus pauvre, de plus riant et de plus triste, de plus beau et de plus horrible : *voilà le département des Hautes-Alpes.* (LADOUCETTE).

.....Before commencing my narrative of the ascent of *Mont-Pelvoux*, it will be as well to refer the reader to the map, while I give a brief description of the general features of this district.

Rising with the rude parallelogram bounded by the towns of Bourg d'Oysans, Briançon, Embrun, and Gap, is a vast group of mountains broken up into detached masses. The highest of these is a great ridge bearing nearly north-east and South-west. It commences in the south with a tooth of pyramidal form and great height, with wall-like sides, on which the snow cannot rest, more narrow and wedge-like than the Eiger, and precipitous as the Matterhorn — 'tis *Montagne sans Nom*, the highest in Dauphiné. The ridge sinks, but again rises, and this time in the form of a huge sugar-loaf, with the top cut off, hollowed out and filled with snow. Round the edge, and at nearly equal distances, stand five peaks of different heights; these form the *Mont-Pelvoux*. To the north of this, the Glacier-Noir comes

sweeping round, and beyond it the graceful *Montagnes des Agneaux* appear, glittering with snow and ice. More to west the *Montagne d'Oursine* rises in all its splintered grandeur, and last, but in situation the finest of all, is the *Aiguille du Midi de la Grave*. These are the principal summits, most of which are more than 13,000 feet (3950 mètres) in height.

..... We mounted steadily upwards for an hour and a half, sometimes walking, but more frequently climbing, when we found, after all, that it was necessary to cross the glacier. The part on which we struck came down a very steep slope and was much crevassed. But the word crevassed hardly expresses the writhed and twisted look it presented; it was a mass of *seracs* of most formidable appearance. We found however, more difficulty in getting on than across it; but, thanks to the rope, we passed it somehow, and the interminable buttresses began again. Hour after hour we pounded upwards, frequently at fault and obliged to descend, but the progress was sure and steady. The ridge behind us had long ago sunk, and we looked over it, and all others, till our eyes rested nearly forty miles away on the majestic Viso. Hour after hour passed, and monotony was the order of the day: when 12 o'clock came we lunched, and contemplated the scene with satisfaction; all the summits in sight, with the single exception of the Viso, had given in, and we looked over an immense expanse — a perfect sea of peaks and snow-fields. Still the pinnacles rose above us, and opinions were freely uttered that wa should see no summit of *Pelvoux* that day. Old *Sémiond* had become a perfect bore to all; whenever one rested for a moment to look about, he would say with a complacent chuckle « *N'ayez pas peur, suivez moi.* » We came at last to a very bad piece, rotten and steep, and no hold. Here **Reynaud** and **Macdonal** confessed themselves tired, and talked of going to sleep. A way was discovered out of the difficulty, and I took the opportunity to make an outline of a neighbouring buttress, while sitting on the top of another.

While so employed, some one called out « Look at the Viso » and we saw that we almost looked over it. We worked away with redoubled energy, hauling one, shoving another, till at length we caught sight of the head of the glacier as it streamed out of the plateau. This gave us fresh hopes; we were not deceived; and with a simultaneous shout we greeted the appearance of our long wished-for snows. A large *Bergschlund* separated us from them; but a bridge was found. We tied ourselves in line and moved safely over it. Directly we got across to the top of the snow, there rose before us a fine snow-capped peak. Old *Sémiond* cried: « *The Pyramid!* » I see the pyramid! « Where, Sémiond, where? There, Monsieur, on the top of that peak. »

And there, sure enough, was the very cairn he had helped to erect thirty years before[1]. But where was the Pic des Arcines we were to see? — it was nowhere visible, but only an immense expanse of snow bordered by three lower peaks. Somewhat sadly we moved towards the pyramid, sighing that there was no other to conquer, but hardly had we gone two hundred paces, before there rose, a superb white cone on the left, which had been hidden before by a slope of snow. At the same moment **Macdonal** and I shouted. « The *Pic des Arcines*; » and *inquired in a* breath of *Sémiond*, if he knew whether that peak had been ascended by any one. As for him he knew nothing, except that the peak before us was called the *pyramid*, from the cairn he had etc. etc.; and that it had not been ascended since. « All right, then, face about »; and we immediately turned at right angles for the cone, the porter making faint struggles for his beloved pyramid.

..... The porter who was last in the line, took the opportunity to untie himself, and refused to come on; said we were running dangerous risks; and talked vaguely of

[1] By **MM. Durand** and **Leclerc**, French engeneers. They give its heigh 3933m,97. *Annales des mines*, 3e série, t. V, p. 18. *Mémoire*, par **M. Élie de Beaumont.**

crevasses. Such childish folly we opposed, tied him up again, and proceeded. The snow was very soft; we were always knee-deep, and as with my knapsack I was the heaviest, I was frequently floundering helplessly up to my middle; but a simultaneous jerk before and behind always released me. By this time we had arrived at the foot of the final peak. The left-hand arête seemed easier than that on which we stood, so we curved round to get there. Some rocks peeped out 150 feet below the summit, and up these we crawled, leaving our porter behind, as he said he was afraid. I could not resist the temptation, as we went off, to turn and beckon him onwards, saying: « *N'ayez pas peur, suivez-moi;* » but he did not answer to the appeal, and never went to the top. The rocks led to a short arête of ice — our plateau on one side and a precipice nearly vertical on the other. We cut up the arête, and at a quarter to 2, three happy indivuals stood shaking hands on the loftiest summit of the conquered *Pelvoux* — *The true Pic des Ancines*.....

More south an unknown peak was even higher, while close to us we were astonished to discover that the mountaine to which Mr. **Elie de Beaumont** frequently refers seemed even higher than the one an which we stood. At least this was my opinion, and I formed a minority, **Macdonal** thought it not so high, and *Reynaud* much about the same. As I had not read Mr. **Elie de Beaumont**'s book[1] at that time, I defered to the majority. But after reading it, I think it is evident, for two good reasons, that this mountain is that to which the French engineers (**Durand** and **Leclere**) assigned 4105 mètres alt.....

We left the summit at last, and descended to the rocks and to our porter. I melted some snow, and found that with the air at 9°,75 Centigrade it boiled at 87°,75 C. After we had fed, and smoked our cigars, we found that it was 10 minutes past 3 o'clock, and high time to be off..... Nothing remarkable occurred going down; we kept rather closer to the glacier, and crossed at the same point as in the morning. Getting *off* it was like getting *on* it, rather awkward. Old *Sémiond* had got over, so had *Reynaud*; **Macdonal** came next, but as he made a long stretch to get on to a higher mass, he slipped, and in a moment would have been in the bowels of a crevasse had he not been tied. Thanks to the rope, he was safely landed.

.....A more detestable locality for a night out of doors, it is difficult to imagine. There were no large rocks nor shelter of any kind; it was too steep to promenade, and perfectly exposed to the chilling wind which began to rise. Loose rubbly stones covered the ground, and had to be removed before we could sit with any comfort... We were certainly in a predicament; we were at least 10500 feet high (3200 mètres alt.), and if it commenced to rain or snow, as the gathering clouds and rising wind seemed to threaten, we might be in a sore plight; but fortunately matters did not get so bad as that. We were hungry... Thunder commenced to growl, and the wind, which had brought the temperature down to nearly 32° Fahr. (0° C.) began to chill us to the bones....

The Graian Alps.

1. THE HUNTING-GROUNDS OF VICTOR-EMMANUEL, by **J. R. Tuckett**. F. R. G. S. 1859.
   Guide: *Victor Peter Taugwalder*, de Zermatt.
   Illustration. Map of the Graian Alps.

2. A NIGHT BIVOUAC ON THE GRIVOLA, by **F. F. Tuckett**, F. R. G. S. 1859.
   Guides: *Victor Tairraz*, *Jean Tairraz*, *Balthasar Leonhard Jocal*, *Dayne* and *Chabot*, gardes-chasses.

[1] Faits pour servir à l'*Histoire des montagnes de l'Oysans*, par **M. Élie de Beaumont**.

Grivola (bivouac)	12028 feet.	3666 mètres altitude.
Col de la Grivola	12250 »	3734 »
My highest point	12459 »	3798 »
Victor and Dagnes highest point	12600 »	3840 »

.....21th September 1858. **M. Chamonin** and **A. J. Jeantet** reached the middle of the pyramid by the arête between Cogne and Valsavaranche, but the day was too advaned to allow of their proceeding further.

7th July 1859. **F. F. Tuckett**, accompanied by *Jean* and *Victor Tairraz*, and the chasseurs *Dayne* and *Chabot*. The expedition just described.

23th August 1859. **M. Ormsby** and two friends. This excursion is described in the present volume by my friend **Mr. Ormsby**.

28th August 1859. **MM. Chamonin** and **Jeantet** attempted the ascent by the Pousset and Glacier de Stragio (or Tajo). They gained the south-east arête without much difficulty but again were too late (4. 30 P. M.) They set up a statue of the Virgin, and saw the flag which **Dayné** had planted on the summit five days before.

19th August 1861. **MM. Mathews** and **Jacomb** started from Valsavaranche, and would doubt-less have attained the summit if *Dayné* had accompanied them to point out the way. As it was, their guide, who was supposed to be aquainted with it, got confused, and they were at length reluctantly compelled to return.

5th September 1861. **M. Chamonin** reached the summit from the side of Cogne without encountering any serious difficulties.

3. Ascent of the Grivola, by **J. Ormsby**. 1859.

Guides : *Zachary Cachat*, *Jean Tairraz*. — *Ambroise*, garde-chasse.
Illustration. The Grivola from the S. W. — The Grivola from the East.

....For after a short scramble of a few yards, we were all sitting on a knife-edge of rock, with one leg hanging over Cogne, and the other dangling over the Val Savaranche.

The spot we had reached was about the middle of the square top we had seen from below, which now turned out to be a ridge some fifty yards from end to end, and so sharp that we could, and indeed, to be at all comfortable, were obliged, to sit astride upon it. Out of this there cropped up three or four spikes of rock about nine or ten feet in height, so that, in point of fact, the top looked very like a gigantic fossil jaw-bone, with a few worn old tusks still sticking up out of it.

.....We had a noble excursion ; we had settled the question about the mountain ; and we had reached what was the top for all practical purposes...

4. The Alps of the Tarantaise. Narrative of the explorations in 1859 and 1860, by **William Mathews Jun**, M. A.

Introductory remarks. — Authorities for the Geography of the district. — Method employed in measuring heights. — Narrative of the explorations in 1859 and 1860. — Narrative of the explorations in 1861.

F. F. Tuckett. — F. W. Jacomb.

Guides : *Jean-Baptiste Croz*, *Michel Croz*.
Illustration. The Ruitor from Aosta.

13th August 1861. Climbing partly up precipitous rocks and partly up steep snow-slopes, gained the summit of the *Ruitor* without difficulty at 9. 40.....

At 10 A. M. the instruments were observed, and the readings were as follow :

Barometer reduced at 0°, 510^{mm},80 (baromètre réduit à zéro).
Air temperature, 10°,6 C. (température à l'ombre).
Moist bulb, 6° C. (boule mouillée).

From wich we have :

Turin	11,359	English feet	(3461m,22).
Geneva.	11,348	»	(3458m,87).
Saint-Bernard	11,309	»	(3446m,98).
Mean	11,339	»	(3455m,66 moyenne).

.....15th August 1861. The point we had reached is the extreme south-western extremity of the snow-plateau of the *Pourry*, overhanging the head of the *Val Peisey* on the one side, and the ravine of *La Sache* on the other. It was, in fact, the lower of the two peaks I had examined the previous year from the *Sassière*..... We loocked around upon a cloudless horizon, surmounted by a dome of the deepest blue.....

Exactly at noon the following observations were taken :

Barometer reduced 501mm,27 (baromètre réduit à zéro, à midi).
Air temperature 8°,3 C. (température de l'air).
Moist bulb 3°,5 C. (boule mouillée, ciel complétement serein).

From which we have :

Turin	11,787	English feet	(3592m,67).
Geneva	11,755	»	(3582m,92).
Saint-Bernard. . . .	11,766	»	(3586m,27).
Mean.	11,769	»	(3587m,28 moyenne).

.....16th August 1861. We kept along the rocks on the northern side of the glacier until we were well past its most broken part, and then taking, to the ice, we threaded our way among a number of really difficult crevasses to an extensive snow-plateau on the summit level, which proved much more distant than we had expected. We arrived here at 1. 10 P. M. having been five hours and forty minutes in ascending from Tignes, including halts of forty-five minutes; but we walked very slowly, as we both were half knocked up by want of rest the night before. The pass is called the *Col de Gailletta* (Goletta).....

At 1. 30. P. M., the readings were as under :

Barometer reduced 529mm,97 (baromètre réduit à zéro, à 1h,30m soir).
Air temperatur 9°,7 C. (température de l'air).
Moist bulb 6°,8 (boule mouillée).

Turin	10,179	English feet	(3102m,55).
Geneva	10,120	»	(3084m,57).
Saint-Bernard	10,149	»	(3093m,41).
Mean	10,149	»	(3093m,51 moyenne).

.....5th September 1861. At 8 we reached the *Col de Chavière*, now entirely devoid of snow. I immediately set up the Barometer, and at 8. 15. took the following readings :

Barometer reduced 548mm,89 (baromètre réduit à zéro).
Air temperature 5° C. (température de l'air).
Moist bulb 0°,8 (boule mouillée).

Turin	9100	English feet	(2773m,68).
Geneva.	9161	»	(2792m,27).
Saint-Bernard	9171	»	(2795m,32).
Mean	9144	»	(2787m moyenne).

.....We left the col at 9. 15. and climbed some rocks on the W., of it to an extensive glacier plateau above; crossing this, we arrived at the foot of a steep peak of rock, which we scaled whithout difficulty, and gained its summit at 11. 45. It was not,

as I expected, a single peak, but one of the teeth of a knotted system of serrated ridges, sending out a number of spurs to the northward, which divide from one another the numerous valleys radiating from Moutiers Tarentaise. Several of the serratures of the ridge next to us on the W. clearly overtopped our position.

Exactly at noon I observed the instruments, and the reading were as under :

Barometer reduced 505mm,14 (baromètre réduit à zéro, à midi).
Air temperatur 4°,5 C. (température de l'air).
Moist bulb 2°,3 (boule mouillée).

Turin	11,461	English feet	(3493m,31).
Geneva	11,484	»	(3500m,32).
Saint-Bernard. . . .	11,457	»	(3492m,09).
Mean	11,467	»	(3495m,14 moyenne).

The weather was, as usual, perfect, and the view, as from every other of the Graians, of immense extent and interest.....

CONCLUSIONS.....

5. TWO ASCENTS OF THE GRAND PARADIS, by **J. J. Cowell**, F. R. G. S. 1860.
Guides : *Payot*, *Tairraz*, *Dundas*.

....The actual summit of the Grand Paradis consists of a thin cornice of ice, and we found it impossible to establish ourselves there ; so we took up our position at the rock which had sheltered us on the previous day...

Observations, 5 septembre 1860 :

Air temperature 10°,55 C. (Température de l'air).
Temperature of boiling Water 86°,72 (Température de l'eau bouillante).

6. THE JÖKULS GLACIER, by **John Frederick Hardy**. B. D. 1859.
J. F. Hardy. — E. W. Diore. — H. Watkins.

It was on an unsettled, lukewarm sort of day, in the middle of July 1859, that three Cambridge men, arrived at Talvick a Norwegian village in lat 70°,6 with the intention of spending a week there or thereabouts in search of salmon and scenery.....

At all events there was one object of attraction in the neighbourghood—the *great Jökuls-glacier*, to visit which would occupy three days, and perhaps talked more, during our voyage northwards. I had asserted that it was the only glacier in continental Europe which actually touched the sea...

A dreary ride over bog and moor, intersected by dingy streams just skallow enough for the ponies to ford, with the clouds sometimes above, soumetimes below, buf oftenest in the midst of us, with long stretches of valley beneath, utterly devoid ot beauty or interest, brought us to the edge of the snow-field. But, alas ! how different from the Snow-fields of central Europe. Guarded by no array of massive peaks or splintered aiguilles, trenched by no blue crevasses, pierced by no thundering moulins, this Norwegian snow-field was but a vast expanse of snow, of almost unbroken surface, and with scarcely perceptible change of inclination. Once, as we approached a slight rise, we fancied we saw crevasses, but as we drew nearer, the illusion vanished ; they were but breaks in the snow-drift, magnified by the mist through which we saw them.

The monotony of our route was varied by the appearance of a large herd of reindeer... We saw also a good deal of *red snow*....

Phenomena observed on Peaks, Passes and Glaciers.

1. AMOUNT OF OZONE AT DIFFERENT ALTITUDES. 1860-1861, by **F. F. Tuckett**. F. R. G. S. Grouping together Dr **Moll's** observations of my own in the years 1860 and 1861, for which I have also hygrometrical data, in Zones of altitude, I find the following general results :

Feet.	Mètres.	Ozone.	Relative humidity.
	1860.		
740 to 2000	225 à 600	1,5	67,5
2000 to 4000	600 à 1200	3,4	85,0
4000 to 9000	1200 à 2700	7,3	86,0
	1861.		
1500 to 2000	450 à 600	1,7	58,0
2000 to 4000	600 à 1200	4,0	74,0
4000 to 6000	1200 à 1800	3,7	70,0

If we take the entire series of 1860, irrespective of observations on the dew point and relative humidity, we get :

Feet.	Mètres.	Ozone.
	1860.	
740 to 2000	225 à 600	3,3
2000 to 4000	600 à 1200	3,6
4000 to 9000	1200 à 2700	5,8

The two series for 1860 show the existence of a general tendency to an increase of ozone with a simultaneous one of altitude and humidity ; but the extent to which this latter agent contributes to the result is, I think, equally clearly indicated by the last line of the series of 1861, where a decrease in humidity is coupled with a diminished amount of ozone, even under the favorable condition of an increase in altitude. I will conclude these remarks with the following extract from a letter recently received from D. **Moll**. Before I became acquainted with your ozone-observations, I had a perfect conviction that the quantity increases *constantly* with the height. All my own had confirmed me in this opinion, and **M. M. Schlagintweit**, with whom I spent a fortnight three years ago amongst the peaks and glaciers of the Bernina, informed me that he too had found this law a confirmed by numerous experiments up to a height of 19,000 feet on the Ibi Gamin, in the Hymalayas. The result of my observation on Monte-Rosa was, however, in contradiction to all that preceded it; and supposing it to be defective, I was much vexed at having failed in one of the principal objects of my expedition. Since, however, I now find from you that you obtained little or no trace of ozone on the test paper exposed for twelve hours outside the cabane of the Aiguille du Goûté. I see clearly that my Monte-Rosa observation was a good and valuable one, and that it tends to confirm your opinion of the dependence of the quantity of ozone upon humidity *as well* as altitude. It may be, that even under *similar* atmospheric conditions, the quantity of ozone increases steadily with the height up to an altitude of 10,000 or 11,000 feet (3281 ou 3609 mètres) and then decreases again. This has lately been proved to be the case as regards carbonic acid gas by professor **Falkland**, who on analysing some air collected at the summit of Mont-Blanc, found less carbonic acid gas in it than in the same quantity taken at the Grands-Mulets. Further inquiries are, I think, necessary, to prove to demonstration that the quantity of ozone in the air

really depends on humidity at all heights, or that above a certain point 10,000 — 11,000 feet (3048 à 3456 mètres) the conditions are reversed, and the amount, as in the case of carbonic acid, diminishes.

2. NOTES ON THE DIRT-BANDS OF THE LOWER GRINDELWALD-GLACIER, by **F. F. Tuckett.** F. R. G. S.

Hypsometrical Suggestion.

1. HYPSOMETRY AND THE ANEROID, by the Rev. **G. C. Hodgkinson.** M. A.
2. CONTRIBUTIONS TO ALPINE-HYPSOMETRY, by **F. F. Tuckett.** F. R. G. S.

Mercurial Barometer. — Boiling. — Point Thermometer, or Thermo-Barometer. — Aneroid Barometer. — Sympiesometer. — Alpine minimum Thermometer.

Stations at which minimum thermometers have been placed.

(Stations où des thermomètres à minima ont été placés) [1].

Name of station. Nom de la station.	Heigt. Hauteur.	N° of thermometer. N° du thermomètre.	By whom placed. Placé par	Lowest temperature recorded. Plus basse température observée.	By whom observed. Observé par	Date of observation. Date de l'observation.	Remarks. Notes.

[1] D. A. Ce tableau indique 28 stations où des thermomètres à minima ont été placés (au Mont-Blanc, Monte-Rosa, Finsteraarhorn etc.). Un grand nombre de ces thermomètres ont été retrouvés depuis leur mise en place, mais ils étaient cassés ou dérangés, à l'exception d'un seul déposé au *Col d'Érin* (3477 mètres altitude). Placé par **M. F. F. Tuckett**, le 18 juillet 1860, il a été observé par **M. A. P. Whately**, le 19 août 1861 et indiquait —21° C. Nous lisons dans la note : thermomètre en bon état, gradation d'accord avec un autre thermomètre.

Le thermomètre minimum à alcool correctement gradué est un instrument qui fonctionne très-bien et très-exactement, à la condition *sine qua non* qu'il soit bien placé et abrité du soleil, de la pluie, de la neige et surtout du rayonnement nocturne; de plus garanti contre tout choc, mouvement ou pression. Ces conditions sont certes difficiles à appliquer en très-hautes régions où règnent en souverain le gux (vent impétueux, féroce), la neige, le grésil, la grêle, la pluie, le gel et dégel, la dilatation et la contraction des matières gelées, la condensation, l'évaporation — les avalanches, la dislocation des roches etc. Toutes ces circonstances inévitables se produisent en plein été.

Nous avons toute confiance dans la lecture au Col d'Érin dans les — 21° C.; mais ce thermomètre à minimum, du 18 juillet 1860 au 19 août 1861, où se trouvait-il place? Sans aucun doute dans la neige, le nevé ou la glace. A quelle profondeur a-t-il été posé et à quelle profondeur a-t-il été retrouvé? Quelle est la quantité de neige fraîche qui s'est ajoutée à celle qui le couvrait, ou combien s'en est-il fondu? en un mot, dans quelles circonstances s'est trouvé l'instrument? Ces 21° nous disent la température minimum de la neige, du nevé ou de la glace qui l'entourait, et cette température n'a aucun rapport déterminé avec l'air ambiant. Les matières gelées en hautes régions sous l'influence du rayonnement nocturne peuvent se refroidir de plus de 10° C. au-dessous de l'air ambiant. Ces mêmes matières gelées par une humidité relative très-basse, soit 15 à 20 p. %, seront refroidies considérablement au-dessous de l'air ambiant (le psychromètre est basé sur ce principe).

En très-hautes régions, il sera *très-difficile* de placer des instruments dans des conditions telles qu'ils indiquent d'une manière satisfaisante les températures extrêmes (maximum et minimum) de l'air ambiant pendant une période de temps donné, soit dans l'espace d'une année par exemple. Le problème à résoudre peut se formuler : Quelles sont les températures extrêmes (maximum et minimum) de l'air ambiant en très-hautes régions, à une hauteur déterminée au-dessus du sol? Pour résoudre ce problème, il faut :

1° Inventer un thermomètre à minima qui, dans toutes les positions (verticale, horizontale ou inclinée) indique la température la plus basse qu'il a subie, que cette indication

Tables of the Heights of Peak and Passes.

Introductory Remarks. All cols below 9000 feet (2743 mètres) have been omitted. Besides the systematic hypsometrical collections of **Osterwald** and **Ziegler**, and the Still more extensive one of **Durheim** recours has been had to the Works of **Merlopach**, **Carrel**, **Forbes**, **Plantamour**, **de Saussure**, the brothers **Schlagintweit**, **Studer**, **von Tschudi**, **Ulrich**, **von Welden** etc. Use has also been made of the Quadro di Altezze in « Le Alpi che cingono l'Italia » of the geodetical volume of the « *Opérations pour la mesure d'un arc du parallèle moyen* », and lastly, of the admirable series of *Federal Maps* now in course of execution, under the direction of general **Dufour.** — **E. E, Tuckett.**

ne soit ni altérée ni faussée par un mouvement ou choc qu'éprouvera l'instrument, et qu'elle se conserve [1].

Le *thermomètre maximum* est déjà trouvé : c'est celui que **M. walferdin** signale sous la dénomination de *thermomètre maximum à bulle d'air* [2]. La colonne de mercure indique le maximum sans index; ce thermomètre peut varier parfaitement dans toutes les positions, et ni mouvement ni choc ne dérangent la boule d'air qui indique le maximum; la lecture se fait directement sans autre vérification.

2° Exposer ces deux thermomètres (maximum et minimum) à 1 mètre au-dessus du sol, abrité du soleil et du rayonnement nocturne.

Lorsqu'on est fixé sur le choix des thermomètres, il s'agit de les exposer convenablement, et ce n'est certes pas chose facile. — Je propose les dispositions suivantes qui me paraissent praticables.

Dans un tube en verre très-épais, fermé d'un côté (tube éprouvette), on place le thermomètre minimum, en ayant soin de mettre du coton dans la partie basse, sur laquelle il repose; dans la partie supérieure, on fera de même et on fermera le tube avec un bon bouchon de liége, ayant soin de faire en sorte à ce qu'il dépasse d'une certaine longueur et que le thermomètre soit fixé dans le tube. On fera de même pour le maximum. On placera ces deux tubes dans une caisse en bois épais avec une séparation en bois dans le milieu; chaque espace carré sera assez grand pour que le tube s'y loge aisément; avec du coton ou de la filasse on remplira les interstices. Cette caisse est ouverte par le haut et un couvercle en bois sera vissé avec des vis à bois, et elle sera très-transportable. — Arrivé sur le col ou le sommet de la montagne, on choisira un emplacement où la roche est à nu, et on fixera solidement un fort bâton de la longueur d'un mètre, en l'entourant de roche le plus solidement possible; les guides s'en chargeront, qui sous ce rapport ont le savoir faire. Sur la partie supérieure du bâton on vissera une planchette épaisse de $0^{m},30$, car elle a pour but de préserver du rayonnement nocturne. — On ouvrira la caisse qui contient les thermomètres en dévissant la partie supérieure, on les placera, sans les sortir du tube, verticalement dans la neige, le nevé ou la glace pour vérifier le zéro des instruments; si la neige est à une température au-dessous de zéro, ce qui peut parfaitement arriver, on tiendra compte de la température indiquée par un thermomètre détaché qu'on aura mis dans les mêmes conditions. Et si on trouve que cette opération n'est pas urgente, on aura du moins la satisfaction d'avoir vu les instruments en bon état avant leur exposition. Le minima ne sera certes pas à une température trop basse, mais si le soleil est chaud et le bois de la boîte de même, il est à craindre que le maximum ne soit arrivé à une température extrême qu'il ne reprendra pas plus tard, et par cette raison je crois qu'il est indispensable de le refroidir et de le régler à une basse température; il prendra le maximum plus tard. — Replacer les thermomètres dans leur compartiment, fermer la boîte et la fixer verticalement au bâton directement au-dessous de la planchette du côté du nord, et se servir pour cela de très-fortes ficelles qui passeront alternativement sur la planchette supérieure et sur la caisse et le bâton. C'est le cas de dire : on ne saurait mettre trop de ficelles. La marche des thermomètres se lira très-facilement plus tard. On détachera la caisse, on retirera les thermomètres pour les lire, et on les replacera.

La disposition des instruments, telle que je l'indique, peut parfaitement se faire sur le

[1] D. A. Le thermomètre à minimum à déversement de **M. Walferdin** pourrait être employé, ainsi que le maximum à déversement; mais on trouvera, je n'en doute pas, un système minimum à bulle d'air ou tout autre à lecture directe; en hautes régions, sur les pics fort souvent, les vérifications compliquées doivent être écartées.

[2] D. A. Voy. dans la *Liste des auteurs*, **walferdin**.

Table of Alpine Peaks [1].

Name of Mountain. — Position. — Heigt in Engl. feet. — Height in mètres. — Authority. — Method. — Remarks.

NAME OF MOUNTAIN.	POSITION.	HEIGHT
		mètres.
Maritime Alps.	*Rioburent	3369
Cottian Alps	*Monte-Viso	3836
Dauphiné Alps	Pic d'Alefroide, Alefred.	4105
Graian Alps.	*Grand-Paradis . . .	4054
Pennine Alps	*Mont-Blanc	4811
	*Monte-Rosa	4618
Bernese and Valaisan Alps . .	*Finsteraarhorn . . .	4275
Alps of Unterwalden	*Titlis.	3237
Alps of Glarus.	*Tœdi.	3623
Alps of Uri	*Galenstock.	3744
Grisons Alps	*Bernina.	4052
Tyrolese Alps	Orteles (Monte-Cristallo).	3950
Miscellaneous.	*Orteler Spitze . . .	3911
	Monte-Tresero . . .	3617
Table of Alpine Passes.		
Maritime Alps.	Col de Maurin. . . .	2982
Cottian Alps	Col d'Arnaz.	3119
Dauphiné Alps	Col de Sais	3358
Graian Alps	Col de la Grivola . .	3734
Pennine Alps	Lys-Joch (Silber-Pass).	4279
Bernese Alps	Eiger-Joch	3747
Alpes of Glarus	Sandgrat.	2807
Alpes of Unterwalden	Grassen-Pass	2786
Grisons Alps	Fex-Pass	3031
Pyrénées.		
Peacks (sommets)	Pic de Nethou (Maladetta)	3404
Passes (ports, cols)	Col de Cabrioules . .	3018

sommet du Finsteraarhorn, où il y a de la roche en place et même une pyramide en pierre; il en est de même de beaucoup de pics et de cols, mais il y en a d'autres (dont j'ai fait les premières ascensions), tels que les sommets du Galenstock et du Rosenhorn, qui sont couverts de glaciers, de neige ou nevés temporaires, et, dans ces cas, on trouvera de la roche plus bas; ou on pourra fixer le bâton en tenant compte de l'altitude plus basse. J'insiste surtout sur le point fondamental que les thermomètres placés dans le sol découvert ou dans la neige, le nevé ou la glace, indiquent des températures qui ne sont nullement en rapport de l'air ambiant; de plus je dirai qu'il est très-difficile de fixer un bâton solidement dans la neige et plus difficilement dans la glace, et qu'on fera bien de s'en tenir à la roche mise à nue, et avec de certaines précautions on pourra alors placer le minimum horizontal à alcool et à index, et le maximum horizontal à index; même au maximum et minimum vertical, tels qu'on les trouve chez tous les opticiens; si toutefois pendant l'ascension l'instrument ne s'est pas brouillé ou dérangé.

Ajoutons que ce ne sont pas les quantités, mais les qualités (l'exactitude) des observations météorologiques qui ont une valeur, et certes un nombre restreint de points d'observations en très-hautes régions suffisent.

Toutes les années un grand nombre de touristes, naturalistes et géologues parcourent les hautes régions des Alpes, les ascensions aux cols et aux pics (sommets) sont nombreuses, et cependant dans les deux volumes pics, passages et glaciers, publiés par l'*Alpine Club*, je trouve fort peu de citations météorologiques, et certes dans toutes les courses et ascensions, il eût suffi d'être muni d'un thermomètre isolé, solide, bien gradué pour lire les températures de l'air ambiant et d'en faire mention; ces observations ont une très-grande valeur, et certes ne coûtent point de peine et surtout ne demandent aucun savoir-faire; il suffit d'exposer le thermomètre isolé (et jamais au grand

[1] D. A. Dans le présent extrait je cite seulement le sommet le plus élevé. On a fait l'ascension de ceux précédés d'un astérisque (*).

AMERICAN JOURNAL of science and arts, by Silliman, t XXXII, 1861.

AMI BOUÉ.

GUIDE DU GÉOLOGUE VOYAGEUR, sur le modèle de l'Agenda geognostica, de **M. de Leonhard.** 2 vol. in-12, avec planches.

AMSLER (Jacob).

UEBER DIE GESETZE DER WÆRMELEITUNG IM INNERN FESTER KÖRPER, unter Berücksichtigung der durch ungleichförmige Erwärmung erzeugten Spannung. Nouv. mém. de la Société helv. des sciences nat., t. XII, 1852.

ANCA (F.).

GROTTES A OSSEMENTS FOSSILES EN SICILE. Comptes rendus, t. L, p. 1139 à 1141, séance du 18 juin 1860. Presse scientifique des Deux-Mondes, t. Ier, p. 165, 1860.

A l'ouest de la ville de Palerme, en un lieu nommé Mondello, à l'extrémité nord du mont Gallo, à 167m,50 du rivage, à 49 mètres au-dessus du niveau de la mer, est une grotte ouverte au nord-est, large de 30m,30 à l'entrée, profonde de 24m,20. On la connaît dans le pays sous le nom de *grotta perciata* (grotte percée), parce qu'elle est trouée à ses deux extrémités. **M. F. Anca** nous apprend qu'elle est creusée dans le calcaire à hippurites, comme toutes les montagnes qui entourent le bassin de Palerme. Il nous apprend, en outre, qu'elle renferme des ossements fossiles; on savait déjà qu'elle contient des coquilles fossiles, terrestres et marines. Mêlés à ces coquilles, **M. Anca** a trouvé des restes de mammifères et d'oiseaux. Les mammifères sont une ou deux espèces de cerf, un cochon (probablement le *sus scrofa*), un pachyderme solipède (un âne probablement). Les oiseaux sont représentés par une seule espèce indéterminée. Cette grotte contient en outre des silex et des agates, ayant la *forme d'armes*, ce qui fait croire, dit l'auteur, qu'ils sont des restes de l'industrie humaine.

C'est en 1859 que **M. Anca** a fait ces découvertes; à la même époque il a exploré une grotte bien plus intéressante encore que la précédente, en ce qu'elle lui a offert un dépôt d'ossements fossiles d'une telle richesse, qu'on peut la considérer comme contenant presque toute l'ancienne faune sicilienne.

Cette seconde grotte, creusée, comme l'autre, dans le calcaire hippuritique, est située dans la partie nord de la Sicile, près du village *Aque dolce*, au pied du mont *San-Fratello*, à 1041 mètres du rivage, à 65m,35 au-dessus du niveau de la mer. Elle porte le nom de *grotte San-Teodoro;* elle s'ouvre au nord-est, a 15 mètres de largeur à l'entrée, et 70 mètres de profondeur. Sa largeur, très-inégale, atteint 19 mètres vers le milieu; le sol, exhaussé par des fragments de roches tombés de la voûte, va en montant depuis l'entrée jusqu'au fond; la différence de niveau entre ces deux points est de 10m,90. La voûte est élevée, profondément découpée, mais sans traces de fissures aboutissant au dehors.

Le dépôt d'ossements fossiles de la *grotte San-Teodoro* est, ainsi qu'il a été dit, d'une très-grande richesse; on en jugera par la liste complète des espèces qu'il a fournies à **M. Anca**, espèces déterminées avec le concours de **M. Lartet.**

jamais muni d'une planchette) à l'ombre pendant dix minutes, de le lire exactement et en notant la température observée; d'inscrire à côté la localité et l'heure d'observation. On peut faire plus, et les hommes de science prient de le faire. La localité notée, de plus la date, l'heure et la température de l'air à l'ombre, on entourera la boule du thermomètre d'une bande de papier non collé ou d'étoffe fine, on mouillera l'enveloppe et on le suspendra de nouveau à l'ombre; après dix minutes d'exposition (et jamais moins), on lira les degrés, et, en notant, on inscrira boule mouillée; moyennant cette observation, le météorologue connaîtra l'humidité relative de l'air. On dira de plus l'état du ciel : couvert, serein, très-clair etc.; puis la direction du vent et sa force, ou bien, calme plat; pour compléter, on tiendra le thermomètre dans la main à une certaine distance du corps, on l'agitera faiblement en plein soleil à 1 mètre au-dessus du sol, et on indiquera la température au soleil. Toutes ces lectures se font en 30 minutes et n'occupent l'observateur que fort peu de temps à lire et à inscrire les résultats.

Liste des ossements de San-Teodoro.

Carnassiers : *Hyène tachetée.* — *Ursus*, se rapprochant de l'ours brun des Alpes (*ursus arctos*). — *Canis.* — *Loup.* — *Renard*, espèce plus petite que celle de France.

Rongeurs : *Porc-épic.* — *Lapin.*

Pachydermes : *Elephas antiquus, africanus.* — *Hippopotamus*, deux espèces. — *Sus* probablement *Sus scrofa* ressemblant au *Sus* du nord de l'Afrique. — Un *Solipède*, probablement un âne.

Ruminants : *Bœuf*, taille moyenne. — *Bœuf*, plus petit et très-élancé. — *Cerf*, une ou deux espèces. — *Mouton*, ou autre ruminant voisin.

Batraciens : *Grand crapaud.*

Oiseaux : *Petite espèce* indéterminée.

Coprolithes d'*hyène* (soit excréments fossiles d'hyène).

Armes de *pierres.*

Coquilles marines : *Ostrea larga.* — *Cardium edule* (Linn.).

Coquilles terrestres : *Helix aspersa* (Müll.).

Pour nous borner ici à la partie caractéristique de ces découvertes, nous dirons qu'elles constatent pour la première fois l'existence en Sicile des carnassiers (l'auteur en a trouvé des mâchoires entières encore armées de canines et de molaires) et celle de l'*Elephas africanus*, dont il a trouvé un morceau de molaire (pareille découverte a été faite dans la *grotte d'Olivella*). Ajoutons que la *grotte de San-Teodoro* renferme une grande quantité d'armes en pierre composée de phonolithe et de trachyte. L'auteur remarque que jusqu'à présent les armes en pierre trouvées en Sicile l'ont été uniquement sur les points où l'on découvre entassés les genres *Cervus* et *Sus*.

Les travaux de **M. Anca** portent au nombre de huit les grottes de la Sicile qui ont été explorées.

ANIMAUX RESSUSCITANTS.

ÉTUDES SUR LES ANIMAUX RESSUSCITANTS[1]. 1 vol. grand in-8°, 150 pages; une planche représentant l'appareil des expériences de la commission. Paris 1860, chez Adrien Delahaye, libraire-éditeur, place de l'École-de-Médecine. — Presse scientifique des Deux-Mondes, t. Ier, p. 211, 1860.

Il a été lu, en mars 1860, à la Société de biologie, un rapport intéressant au nom d'une Commission composée de MM. Balbiani, Berthelot, Brown-Sequard, Dareste, Guillemin, Ch. Robin. Ce travail est l'œuvre de M. P. Brocca, professeur agrégé de la faculté de médecine de Paris. Ce rapport vient d'être publié sous le titre de : *Études sur les animaux ressuscitants.*

....**MM.** les professeurs **Dogère** et **Pouchet** ont renouvelé un débat qui avait déjà divisé les savants du siècle dernier. Conduits par leurs expériences à des conclusions diamétralement opposées, ils ont résolu d'un commun accord, avec une bonne foi qui les honore, de soumettre leur différend à l'appréciation d'une Société savante. — C'est la Société de biologie de Paris qui a été prise pour arbitre par les deux éminents physiologistes....

[1] D. A. Les glaciaristes seront peut-être surpris de trouver dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers* un rapport sur les animaux ressuscitants, et de certains amis diront : **Papa Dollfus** ne quittez pas l'*Alpenstock*. — Laissez aux physiologistes le soin de nous parler d'animaux ressuscitants. — Voici ma réponse : Les êtres vivants, animaux et plantes, de très-hautes régions (4000 mètres et plus) prennent rang dans les ressuscitants. — Les gelés ne sont pas plus morts que les desséchés. On peut poser la question : Des animaux ou des plantes gelés par des froids de — 30 degrés C. (et des températures infiniment plus basses des contrées du nord), combien de temps peuvent-ils rester gelés et conserver leur propriété de reviviscence ? — Des semences ou germes de plantes, des œufs ou germes d'animaux gelés par des températures très-basses (froids d'une intensité très-grande) et persistantes, combien de temps peuvent-ils rester gelés et conserver leur propriété de reviviscence ?

Il s'agit de savoir *s'il existe des animaux qui, complétement desséchés, peuvent être ranimés par l'humectation.*

...Après quelques résultats négatifs, la Commission parvint à confirmer, à dépasser même les résultats de **M. Dogère.** Des *rotifères* parfaitement desséchés, ayant passé 82 jours dans le vide sec de la machine pneumatique, furent soumis lentement (en trois heures) de la température ordinaire à celle de plus de 100 degrés C. (102 degrés C.); cette dernière température fut prolongée trente minutes. Pendant tout le temps de l'expérience un courant d'air parfaitement sec et pur circula sur les mousses desséchées. Cependant on put parfaitement constater la reviviscence d'au moins dix rotifères. Ainsi est définitivement résolue la question posée.

...La limite du temps pendant lequel ils conservent ainsi leur propriété de reviviscence est très-variable. Elle peut s'élever jusqu'à onze ans au moins pour les rotifères, jusqu'à vingt-huit ans au moins pour les anguillules du blé niellé.

...Ils peuvent subir de brusques changements de température après avoir été desséchés à l'air libre, et franchir tout à coup un intervalle de près de 100 degrés C., de — 17°,6 à + 78 degrés C. sans perdre leur propriété de reviviscence.

... La limite inférieure des hautes températures que les rotifères peuvent supporter indéfiniment sans perdre leur propriété de reviviscence est encore indéterminée. Il paraît résulter d'une expérience de **M. Pouchet** que cette limite est inférieure à 56 degrés.

La limite supérieure des températures que les rotifères peuvent supporter quelques instants sans perdre leur propriété de reviviscence est encore indéterminée. Il paraît résulter d'une expérience de **M. Dogère** qu'elle est égale ou supérieure à 125 degrés C.

La température de l'ébullition de l'eau (100 degrés C.) est aisément supportée pendant cinq minutes par les *rotifères* et les *tardigrades* préalablement desséchés à froid; cette même température, prolongée pendant trente minutes, a anéanti chez tous nos tardigrades et chez le nombre le plus grand de nos rotifères la propriété de reviviscence. Il est extrêmement probable que, prolongée plus longtemps encore, elle aurait anéanti cette propriété chez tous les animaux.

ANNUAIRE DE LA SOCIÉTÉ MÉTÉOROLOGIQUE DE FRANCE.

Publication mensuelle depuis 1853, in-8°. Paris, Mallat Bachelier et Victor Dalmont.

ANNUAIRE MÉTÉOROLOGIQUE DE LA FRANCE.

Quatre vol. in-8°, années 1849, 1850, 1851, 1852. Paris, Gaume frères, éditeurs, rue Casette, 4.

T. Ier, in-8°, 660 pages, 2 planches; t. II, in-8°, 668 pages, 2 planches; t. III, in-8°, 703 pages; t. IV, in-8°, 620 pages, 3 planches.

Une Société météorologique se constitua à Paris en février 1853 et publie depuis cette époque mensuellement le bulletin de ses séances et des tableaux météorologiques sous le titre : *Annuaire de la Société météorologique de France*, in-8°. Paris, Mallet-Bachelier et Victor Dalmont.

ANNUAL REPORT.

Rapport annuel sur l'état du relevé géologique de l'Inde et du Musée de géologie, 4e année, 1859-1860. Calcutta 1860, in-8°, br.

ARCHIAC (vicomte d').

HISTOIRE DES PROGRÈS DE LA GÉOLOGIE DE 1834 A 1860, publiée par la Société géologique de France, sous les auspices de M. le Ministre de l'instruction publique, 8 vol., gr. in-8°, en 9 parties.

ARCHIV für Naturgeschichte, gegründet von **A. F. Wiegmann**, fortgesetzt von **W. F. Erichson**, in Verbindung mit **R. Leuckart** und **R. Wagner**. Herausgegeben von F. H. Troschel, t. XXVII, 1861.

ATLAS DU COSMOS, publié par **M. Barral**. 2 livraisons, in-f°, 1861.

ATTI della Societa italiana di science naturali. Milan. Le 11e vol. a paru en 1861 et la publication continue.

ATHENÆUM. London.

AUBUISSON DE VOISINS (d').

Traité de géognosie. 2e édit., continué par **Amedée Burat**. 3 vol. in-8°, avec pl.

B

BABINET (membre de l'Institut).

Sur la formule barométrique pour les petites hauteurs. Comptes rendus, t. LII, p. 221. « La formule barométrique de **Laplace** est :

$$h = 18393^{m} \log \frac{B}{b}\left(1 + 2\,\frac{T+t}{1000}\right)$$

« h étant la hauteur de la station supérieure au-dessus de la station inférieure, B « la hauteur du baromètre réduite à zéro à cette dernière station, et T la tempé- « rature de l'air, tandis que b et t sont la hauteur du baromètre et la température « de l'air à la station supérieure. Pour des hauteurs qui ne dépassent pas 1000 ou « 1200 mètres, j'ai transformé cette formule dans la suivante, qui est d'une re- « marquable simplicité et qui n'exige pas l'emploi des logarithmes :

$$h = 16000^{m}\,\frac{B-b}{B+b}\left(1 + 2\,\frac{T+t}{1000}\right)$$

BAUDIN (fabricant de thermomètres, rue Chanoinesse, 13, à Paris).

Description de trois nouveaux thermomètres a minima et maxima. Comptes rendus t. LV, n° 2. Séance du 14 juillet 1862.

1° Thermomètre à maxima et à minima à alcool et à marteau.

2° Thermomètre à minima à alcool et à marteau.

3° Thermomètre à maxima à mercure et à marteau.

Le thermomètre à minima à alcool et à marteau se place et s'observe verticalement, et, suivant l'auteur, l'index possède une grande fixité.

BEAUMONT (Élie de).

Recherches sur les révolutions de la surface du globe. Paris, in-8°.

BEAUMONT (Élie de).

Coup d'œil sur les mines. Paris 1824, in-8°, 2 planches.

BECQUEREL (membre de l'Intitut).

Mémoire sur la température de l'air, au nord, observée avec le thermomètre ordinaire, et sur celle de l'air libre, loin et près des arbres, observée avec le thermomètre électrique. — Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LII, p. 975, mai 1861.

Le thermomètre électrique permet de relever les températures à des grandes distances de l'observateur et dans des lieux où la lecture sur un thermomètre ordinaire n'est pas possible; il est devenu aujourd'hui un instrument tellement pratique, que l'on peut faire les observations avec autant de facilité que s'il s'agissait du thermomètre ordinaire.

M. Becquerel vient de s'en servir pour évaluer les températures de l'air du 1er mai 1860 au 1er mai 1861, loin et près des arbres, températures qu'il a comparées à celles de l'air au nord.

Les observations faites au nord, au Jardin-des Plantes (1860-1861), avec le thermomètre ordinaire, ont donné pour la température moyenne de l'air à 1m,33 au-dessus du sol, 10°,90.

M. Arago avait trouvé pour la moyenne de Paris 10°,72, calculée avec les maxima et minima de 1806 à 1851.

M. Bouvard, avec les moyennes diurnes de 1806 à 1834, 10°,822.

A l'air libre, échauffé par le rayonnement solaire, la température moyenne annuelle, au thermomètre électrique, a été de 11°,53.

La température observée au midi a été de 13°,3.

La véritable moyenne de l'année qui vient de s'écouler est donc de 11°,53 et non de 10,90.

Sous l'influence du rayonnement nocturne, les végétaux près des bois sont plus tôt atteints par les gelées printanières et les premières gelées d'automne que les végétaux qui en sont éloignés.

Dans le jour, sous l'influence du rayonnement solaire au-dessus des arbres, il existe un courant d'air chaud ascendant, et pendant la nuit et le matin un courant d'air froid descendant qui refroidit le sol.

Lorsque le ciel reste couvert, les différences de température sont très-faibles et finissent par devenir nulles.

Les végétaux, comme on l'a dit, sont les véritables thermomètres à consulter lorsqu'il s'agit de supputer le nombre de degrés de chaleur dont ils ont besoin pour l'accomplissement de toutes les phases de leur existence; on les transforme en véritables thermomètres en introduisant dans leurs tissus, sans y produire de lésions sensibles, des aiguilles métalliques mixtes, très-fines, faisant partie du thermomètre électrique, et qui, en se mettant en équilibre de température avec les végétaux, servent à faire connaître l'état calorifique de ces derniers. Exemple : un *opuntia* placé au nord et dont les feuilles avaient 1 centimètre d'épaisseur, a pris la température du milieu ambiant en participant à toutes ses variations, mais tardivement.

Un prunier couvert de feuilles et de fruits, ayant 6 mètres de hauteur et 0m,35 de diamètre, exposé au sud-est dans l'angle de deux murs, a donné une température moyenne de 20°,49; à 0m,12 dans l'intérieur du tronc, du 2 au 11 septembre 1858, tandis que l'air libre n'indiquait que 18°,70, différence 2°,24. Le 4 du même mois la température à l'air libre s'est élevée à 33°,7 et dans l'arbre à 37°,6.

Les végétaux herbacés se comportent de même sous l'influence du rayonnement solaire et du rayonnement nocturne.....

M. Becquerel cite ici les observations faites en Amérique par **M. Boussingault** et par **M. de Humboldt** sur l'influence des forêts sur le climat; il croit devoir conclure que le déboisement n'influe pas ou très-peu, sous les latitudes moyennes, sur la température moyenne d'une contrée.

« Ces expériences montrent encore comment il se fait que le déboisement rend les étés plus chauds et les hivers moins froids; les bois servant d'abris s'opposent à la libre circulation de l'air et par suite au mélange des diverses couches n'ayant pas la même température..... »

Le thermomètre électrique servira à résoudre encore d'autres questions d'un grand intérêt pour la physique terrestre et la physiologie végétale; notamment: 1° celle qui concerne la propagation de la chaleur solaire dans la terre, depuis le sol jusqu'à la couche invariable, et l'accroissement de la chaleur d'origine de la terre, depuis cette couche jusqu'à d'assez grandes profondeurs; 2° celles qui sont relatives aux variations de température du sol jusqu'aux profondeurs où se trouvent les racines des petits et des grands végétaux; questions qui ont présenté jusqu'ici de grandes difficultés avec les moyens en usage, tandis qu'il n'y en aucune avec le thermomètre électrique.

BECQUEREL (membre de l'Institut).

DE LA TEMPÉRATURE DANS LES COUCHES INFÉRIEURES DE L'AIR (cinquième mémoire). — Comptes rendus, t. LIV, p. 1239, juin 1862.

On sait, d'après **Schübler**, que si l'on représente par 100 la faculté que possède le sable calcaire de retenir la chaleur, faculté qui dépend de ses pouvoirs rayonnants, absorbants, émissifs et conducteurs, on a :

Pour le sable siliceux.	95°,6
Pour la terre calcaire arable	74°,5
Pour la terre argileuse	68°,4
Pour la terre de jardin	64°,8
Pour l'humus	49°,0

Suivant **M. Becquerel**, toutes choses égales d'ailleurs, si le sol n'est pas le même, la température est différente. Par ses observations il est conduit aux conséquences suivantes :

Le rayonnement solaire augmente la température de l'air exposé à son action, effet qui n'a pas lieu au nord, où les instruments sont à l'abri de ce rayonnement. Cet effet est indépendant de l'action terrestre quand le sol a été échauffé.

L'accroissement de la température avec la hauteur jusqu'à 21 mètres est mise en évidence dans les tableaux d'observations annexés.

Il est bien difficile d'admettre que la température de l'air observée au nord, comme on le fait ordinairement, représente exactement la température de l'air résultant du mélange des couches d'air n'ayant pas la même température.

Le rayonnement terrestre, selon que le sol a été échauffé par l'action solaire ou refroidi par le rayonnement céleste, exerce, sans aucun doute, une grande influence sur la température de l'air, jusqu'à une hauteur qui dépend de la nature du sol et de celle des corps qui le recouvrent, influence que l'on a trop négligée jusqu'ici dans les observations de température de l'air ; mais il est nécessaire encore de tenir compte de l'action directe du soleil sur l'air, qui possède à la vérité un faible pouvoir absorbant, lequel augmente toutefois avec sa densité en approchant du sol.

BECQUEREL (membre de l'Institut).

SECOND MÉMOIRE SUR LA TEMPÉRATURE DE L'AIR A DIVERSES HAUTEURS. — Comptes rendus, t. LIV, p. 993.

Voici les résultats déduits des observations du 1er décembre 1860 au 1er décembre 1861 : les températures moyennes de l'air au Jardin-des-Plantes ont été, au nord :

A 1m,33 au-dessus du sol	11°,72.
A 16 mètres	12°,54.
A 21 mètres	12°,90.

La température de l'air a donc été en augmentant avec la hauteur jusqu'à 21 mètres au-dessus du sol.

La météorologie est composée de faits dus à des causes très-variables qui masquent les lois auxquelles ils sont soumis ; elle se perfectionne de jour en jour, au fur et à mesure que ces causes sont mieux connues, et qu'on écarte celles qui empêchent d'apercevoir ces lois. Étudiée avec l'esprit philosophique, qui a placé les autres parties de la physique au rang des sciences exactes, elle finira peut-être un jour par atteindre le même degré de perfection.

BELGRAUD.

NOTICE SUR LES OBSERVATIONS PLUVIOMÉTRIQUES EN 1858, 1859 et 1860. Presse scientifique des Deux-Mondes, t. III, p. 649, novembre 1861. Des observations de **M. Belgrand** il résulte que les années 1858 à 1859 ont présenté des sécheresses séculaires qui ne correspondent pas au maximum de hauteur d'eau pluviale. Ainsi,

pendant les années 1818, 1822, 1826, 1834, 1840, 1842, les hauteurs d'eau données par les pluviomètres étaient moindres qu'en 1858 et 1859, et cependant les cours d'eaux, tel que la Seine, étaient à un nivean plus élevé. Il faut chercher la cause de ces faits dans la répartition des pluies. On comprend qu'une averse tombant pendant un temps très-sec augmente la hauteur dans le pluviomètre et n'exerce qu'une influence à peu près nulle sur le niveau des cours d'eau. C'est ce qui semble être arrivé dans les années 1858 à 1859.

BÉNARD.

DISTRIBUTION ANNUELLE DE LA TEMPÉRATURE DE PARIS, pendant quarante années consécutives (1816 à 1855). Tableau présentant un résumé synoptique des observations faites à l'Observatoire de Paris, sous la direction de **M. Arago**, dressé par **Bénard**. Autographié, 1 feuille in-fol.

BERGE (F.).

CONCHYLIENBUCH. Naturgeschichte der Muscheln und Schnecken. Stuttgart, Krais et Hoffmann, 1855. 1 vol. in-8°, planches nombreuses.

BERICHTE DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN FREIBURG (Grossherzogthum Baden), redigirt vom Secretair der Gesellschaft **Maier**, unter Mitwirkung von **Ecker** und **Müller**.

BERTRAND DE LOM.

NOUVEAUX FAITS MINÉRALOGIQUES ET GÉOLOGIQUES découverts dans les départements volcaniques français. Comptes rendus, t. LIII, p. 288, août 1861.

BESSEL.

UNTERSUCHUNGEN DES THEILS DER PLANETARISCHEN STŒRUNGEN welcher aus der Bewegung der Sonne entsteht. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1824.

BESSEL.

VERSUCH ÜBER DIE KRAFT MIT WELCHER DIE ERDE KÖRPER VON VERCHIEDENER BESCHAFFENHEIT ANZIEHT. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1830.

BEYRICH.

TERTIÆRBILDUNGEN. Ueber den Zusammenhang der norddeutschen Tertiärbildungen zur Erklärung einer geologischen Uebersichtskarte (mit 1 Karte). Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin.

BIBLIOTHECA HISTORICA-NATURALIS.

Herausgegeben von **Wilhelm Engelmann**. Supplement-Band. *Etiam inscribatur.*

BIBLIOTHECA ZOOLOGICA.

Verzeichniss der Schriften über Zoologie, welche in den periodischen Werken enthalten und vom Jahre 1846-1860 selbstständig erschienen sind. Mit Einschluss der allgemein-naturgeschichtlichen, periodischen und palæontologischen Schriften. Bearbeitet von **J. Victor Carus** und **Wilhelm Engelmann**. t. XXIV, p. 951-2144. Leipzig, W. Engelmann.

BIBLIOTHECA ZOOLOGICA ou Bibliographie systématique de toutes les publications sur la zoologie et sur la paléontologie, nomenclature de tous les journaux, extraits des revues, brochures et ouvrages publiés depuis 1750 à 1860. Victor Carus et W. Engelmann, 3 vol. in-8°.

BISCHOFF (Gustav, Professor der Chemie und Technologie an der Universität zu Bonn).

DIE WÆRMELEHRE DES INNERN UNSERES ERDKŒRPERS. Ein Inbegriff aller mit der Wärme in Beziehung stehender Erscheinungen in und auf der Erde. Nach physykalischen, chemischen und geologischen Untersuchungen. 1 vol. in-8°, 512 pages. Leipzig 1837, Verlag von Joh. Ambros Barth.

I. Abschnitt. Welche Temperatur-Verhältnisse auf der Erdoberfläche führen uns auf die Annahme dass eine Temperatur-Zunahme nach dem Innern der Erde stattfinden müsse?

1. Vorkommen und Verbreitung der warmen Quellen.
2. Kann die höhere Temperatur der Säuerlinge eine Folge der Absorption des Kohlensauren Gases sein?
3. Kann die Wärme der Thermen eine Folge chemischer Processe oder localer Ursachen sein? und können locale Ursachen eine Veränderung in der Temperatur der Thermen herbeiführen?
4. Bringen Quellen aus der Tiefe Wärme, so werden sie auch umgekehrt, wenn sie von Bergen herkommen, Kälte mitbringen.
5. Da die Temperatur der Quellen eine Function von der Wärme der Meteorwasser und der Erdschichten ist durch welche sie fliessen: so fragt sich's ob der veränderliche Wärmegrad der Meteorwasser sich noch bei Thermen äussern wird.
6. Kann man aus Quellen-Temperaturen die mittlere Temperatur des Orts bestimmen, und ist die mittlere Boden-Temperatur gleich der mittlern Luft-Temperatur?
7. Wird die Temperatur des Bodens mehr als die der Luft durch Regen und durch andere Hydrometeore verändert?
8. Bis zu welcher Tiefe der Erdkruste dringen die äusseren Temperatur-Einflüsse?

Die Tiefe bis zu welcher die äussern Temperatur-Einflüsse dringen, kann nicht an allen Orten unserer Erde dieselbe sein. Sie hängt erstens ab von dem Umfange der thermometrischen Variationen der Luft-Temperatur des Ortes; je geringer dieser Umfang, desto kleiner die Tiefe und umgekehrt. Zweitens wird sie bedingt durch die Wärme-Leitungsfähigkeit der Erd- und Steinschichten der Erdkruste. Jenes steht im Zusamenhange mit der geographischen Breite (*latitude et altitude* und mit der Höhe über dem Meere; je näher dem Æquator und je höher über der Meeresfläche, desto geringer ist im Allgemeinen der Umfang der thermometrischen Variationen. Dieses knüpft sich natürlich nur an localgeognostische Verhältnisse. Unter den Tropen, zwischen 11° nördlicher und 5° südlicher Breite, beträgt diese Tiefe kaum 1 Fuss (0m,32), indem nach **Boussingault's** Beobachtungen, Thermometer in 8 bis 12 Zoll tiefe (0m,21 à 0m,32) Löcher versenkt, entweder gar nicht oder doch nur höchstens um einige Zehntheile eines Grads variirten. **De Saussure** fand in mittleren Breiten noch in einer Tiefe von 29,5 Fuss (9m,5) eine Änderung von 1° R. (1°,25 C.). **Arago** fand den Stand eines Thermometers 25 Fuss (8m,12) unter der Oberfläche von Paris noch nicht constant. — Temperatur-Beobachtungen, mittelst Thermometer die in verschiedenen Tiefen zu Paris, am 20 Juli 1825, in das Erdreich versenkt wurden, lassen jedoch schliessen, dass die directen äusseren Einflüsse, die welche unabhängig von der Luft sind, sich nicht viel über 25 Fuss (8m,12) erstrecken. Man fand nehmlich:

1 1/2 Fuss	Tiefe	0m,48	22°,28 C.
3	» »	0m,97	17°,84 C.
6	» »	1m,94	14°,00 C.
10	» »	3m,24	11°,60 C.
20	» »	6m,49	9°,27 C.
25	» »	8m,12	9°,14 C.
86 (im Keller)	»	27m,93	9°,42 C.

Während ein Thermometer im Schatten 26°,4 und ein anderer im Sonnenschein, im Sande, 42°,2 zeigte.

...Schlieslich bemerkt man noch dass das *maximum* der Temperatur, in sämmtlichen Beobachtungsorten, nirgends vor August, am häufigsten im September, October und November, das *minimum* nirgends vor Februar, am häufigsten im Marz, zweimal sogar erst im Juni fällt. **Herrenschneider**, zu Strassburg, fand ebenfalls durch Temperatur-Beobachtungen, in einer Tiefe von 15 Fuss (4m,87, dass

das *maximum* in den Jahren 1821 und 1822, im September, das *minimum* im Februar, 1823 aber das *maximum* schon im August, das *minimum* im Januar eintrat. **Muncke** sah das *maximum* in einem 5 Fuss (1m,62) unter die Erdoberfläche versenkten Thermometer, während der Jahre 1821 bis 1826, zweimal im September, zweimal im August und einmal im Juli eintreten.

9. Kann mit Sicherheit ein Abschmelzen der Gletscher von unten durch die innere Erdwärme behauptet werden, und welche eigenthümliche Temperatur-Verhältnisse finden überhaupt bei den Gletschern statt?

Das Abschmelzen der Gletscher an ihrer untern Fläche kann möglicher Weise nur da stattfinden wo die mittlere Bodentemperatur über Null ist. Denn in jenen Höhen, wo dieselbe auf oder gar unter Null herabsinkt, und wo die Bedeckung des Bodens durch den Gletscher den Zutritt der warmen Sommerluft verhindert, kann kein Schmelzen des Eises auf der untern Fläche der Gletscher mehr stattfinden.

Nehmen wir an dass ein Alpenthal, dessen mittlere Temperatur Null ist, zu einer Zeit mit einem Gletscher bedeckt wird, wo die Oberfläche gerade Null ist, und dass die Schneemassen dieselbe Temperatur haben, so wird der Schnee von dem Boden weder Wärme empfangen noch an ihn abgeben. Ist der Boden über Null, so wird dieser Wärme-Ueberschuss einen Theil Schnee abschmelzen, bis das Gleichgewicht eingetreten ist. Im umgekehrten Falle wird der Boden Wärme von dem Schnee empfangen. Die normale Temperatur-Abnahme von dem Innern der Erde bis zur Oberfläche wird also durch eine Schnee-Bedeckung an einer Stelle nicht dauernd gestört wo die mittlere Boden-Wärme Null ist, und es ist daher nicht denkbar wie von dem Innern bis dahin jemals ein stärkerer Zug von Wärme stattfinden sollte welche vermögend wäre Schnee zu schmelzen. Durch die Schneebedeckung wird weiter nichts geändert, als dass die Temperatur-Veränderungen des Bodens, als Folge des Wechsels der Jahreszeiten, in sehr enge Grenzen eingeschlossen werden, ja dass sie, wenn die Schneebedeckung sehr mächtig ist, ganz verschwinden. Sofern indess die Temperatur der Erdoberfläche nur eine durch Austrahlung bewirkte, von den Sonnenstrahlen nicht in allen Klimaten hinlänglich compensirte Erkältung ist: so ist denkbar dass gerade unter einem Gletscher die ursprüngliche Boden-Temperatur, weil Austrahlung daselbst nicht stattfindet, sich etwas erhöht. In solchen Höhen also, wo die mittlere Boden-Wärme Null ist, kann der Gletscher nur an seiner obern Fläche während der warmen Jahreszeit abschmelzen, und im Winter kann kein Wasser aus ihm ausfliessen.

.....Ist in den Alpen in 6165 Fuss (2002 mètres) Höhe die mittlere Boden-Temperatur 0°: so würden also Gletscher, welche in dieser Höhe liegen, an ihrer untern Fläche nicht mehr abschmelzen. In dieser Beziehung würde es besonders interessant sein die Höhe an verschiedenen Punkten zu ermitteln wo die mittlere Boden-Temperatur 0° ist.

10. Der gefrorene Boden des nördlichen Sibiriens steht mit der Zunahme der Temperatur nach dem Innern der Erde nicht im Widerspruch.

Das ganze nördliche Sibirien bietet die merkwürdige Erscheinung dar dass daselbst der Boden, selbst in der heissesten Jahreszeit, von einer gewissen, nach Örtlichkeit und geographischer Breite verschiedenen Tiefe, als gefroren sich findet, und dass die Dicke dieser eisigen Schicht an den ostwärts gelegenen Orten, wie namentlich bei *Jakutzk*, so beträchlich ist dass man sie noch nicht durch Graben und Bohren zu durchdringen vermocht hat.

....Es ist bekannt, heisst es in einem Artikel aus St. Petersburg, in den *Berliner Nachrichten* vom 24. Februar 1832, dass zu *Jakutzk*, in Sibirien, die Erde, selbst im heissesten Sommer, nur bis auf 3 Fuss (1 mètre) aufthaut.

....Seit dem Jahr 1830 beschäftigt sich ein Einwohner von *Jakutzk* mit der Anlage eines Brunnens, wobei sich dieses vielleicht ausmitteln wird. In dem genannten

Jahre gelangten die Arbeiter bis 78 Fuss (25m,5) unter der Erdoberfläche. Im Jahr 1831 grub man bis auf 90 Fuss (29m,2) immer noch durch gefrorenes Erdreich. Die Arbeit wird fortgesetzt, und dass man endlich den Zweck erreichen wird, scheint unzweifelhaft; denn das Thermometer, welches einige Fuss unter der Erdoberfläche auf — 6° steht, steigt auf dem Grunde der Grube bereits auf — 1°.

11. Die Abnahme der Temperatur des Wassers der Seen und des Meeres mit der Tiefe steht ebenfalls mit einer Zunahme der Temperatur nach dem Innern der Erde nicht in Widerspruch. Im Gegentheil, die Temperaturverhältnisse der Seen und des Meeres lassen sich nur aus einer Wärmezunahme nach dem Innern erklären. Man sieht hieraus dass die Temperatur der Seen, in der Tiefe, beinahe die des süssen Wassers, von der grössten Dichtigkeit (3° R., 3°,75 C., nach den neueren sorgfältigen Versuchen von **Stampfer**), erreicht.

II. Sind die bisherigen Temperaturbeobachtungen, in Bergwerken, hinreichend die Progression der Wärmezunahme nach dem Innern der Erde zu bestimmen?

12. Welchen Einfluss haben die Meteorwasser auf die innere Temperatur?

13. Welchen Einfluss haben die Thermen auf die Temperatur im Innern der Erde?

14. Welchen Einfluss hat die Luft auf die Temperaturbeobachtungen in Bergwerken?

15. Welchen Einfluss hat das Klima auf die Progression der Temperaturzunahme nach dem Innern der Erde?

16. Das ungleiche Wärmeleitungsvermögen der Gebirgsarten verursacht eine ungleiche Progression der Wärmezunahme nach dem Innern der Erde.

17. Kann die Temperaturzunahme nach dem Innern der Erde, nach gleichen Gesetzen, auf der ganzen Erde von Puncten ausgehen die in gleichem Niveau liegen?

18. Nach welchem Verhältniss nimmt die Temperatur der Luft und des Bodens mit der Erhebung über die niedrigsten Puncte der Erdoberfläche ab, und ist diese Abnahme auf der ganzen Erde gleich?

Die Temperaturabnahme mit der Höhe wird durch verschiedene Einflüsse bedingt. Dahin gehören:

1) Die Configuration der Erdoberfläche.
2) Klimatische und örtliche Einflüsse.
3) Die Jahreszeiten.
4) Die Tageszeiten.

19. Welche Resultate lassen sich aus den bisherigen Beobachtungen über die Temperaturzunahme nach dem Innern ziehen?

20. Kann man aus der Temperatur der artesischen Springquellen und aus der Tiefe, in welcher sie erbohrt werden, mit Sicherheit auf die Progression der Temperaturzunahme nach dem Innern schliessen?

....Wenn wir die unter günstigen Verhältnissen angestellten Beobachtungen zu *Genf* gleichsam für Normalbeobachtungen nehmen: so stimmen mit ihnen am nächsten überein die folgenden für eine Zunahme von 1° R. (1°,25 C.).

Für 1° Réaumur.	Fuss	Für 1° Centigrade.	mètres
Genf	114,8	Genf	29,8
Erzgebirge, aus eingeschlossenen Wassern bestimmt. . .	128,5	Erzgebirge	33,3
Monk-Wearmuth, aus hervorquellenden Salzwassern bestimmt.	125,4	Monk-Wearmuth.	32,4
Cornwallis, aus Quellen bestimmt	115	Cornwallis	29,9
Cornwallis, aus eingeschlossenen Wassern bestimmt. . .	111	Cornwallis	28,8

Für 1° Réaumur.	Fuss	Für 1° Centigrade.	mètres
Rüdersdorf, aus aufsteigenden Quellen bestimmt	114	Rüdersdorf	29,6
Ural, durch Zusammenstellung der sichersten unter den dortigen Beobachtungen . . .	116	Ural	30,1

III. Lassen sich die vulkanischen Erscheinungen aus der Temperaturzunahme nach dem Innern der Erde auf eine genügende Weise erklären, oder kann man mit grösserer Wahrscheinlichkeit chemische Processe als Ursachen vulkanischer Thätigkeit annehmen?

21. Die Hypothese welche die Ursachen der vulkanischen Erscheinungen in intensiven chemischen Wirkungen sucht, erweiset sich unhaltbar.

22. Die Hypothese welche die Temperaturzunahme nach dem Innern der Erde bis zur Glühehitze fortschreiten lässt, erklärt nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft die vulkanischen Erscheinungen, sowie die Erdbeben, auf die genügendste Weise.

... .Wenn wir nun voraussetzen dass die Wärme nach derselben Progression wie wir jetzt in zugänglichen Tiefen gefunden haben, fortwährend zunimmt: so wird die Lava, nach den Beobachtungen bei Genf und Cornwallis, ungefähr in 115,000 Fuss (37,352 mètres), nach denen auf dem Erzgebirge ungefähr in 128,500 Fuss (41,736 mètres).

....Wir können als mittlere Zahl, für die Schmelzhitze der Lava, 1000° R. (1250° C.) annehmen.

23. Woher kommt es dass aus demselben Material vulkanische Gesteine von sehr verschiedener Art entstehen können, und welchen Ursprung hat das Wasser und die Kohlensäure in den volkanischen Gesteinen?

24. Die Mofetten (oder Kohlensäure-Entwickelungen) stehen im genauesten Zusammenhang mit vulkanischen Erscheinungen. Ihre mögliche und wahrscheinliche Entstehung.

25. Da Kohlensäure-Entwickelung in ungewöhnlicher Ergiebigkeit ein die vulkanischen Wirkungen begleitendes und ihnen folgendes Phänomen ist, so fragt sich's ob vielleicht diese expansible Flüssigkeit ebenfalls Antheil an der Emporhebung der Lava und anderer vulkanischer Gesteine nimmt?

26. Welchen Ursprung können die anderen Gasarten welche manchmal die Kohlensäure-Entwickelungen bei vulkanischen Wirkungen begleiten, haben?

IV. Wird die Oberfläche der Erde, wegen beständigen Wärmeverlustes, allmählich erkälten, oder compensiert diesen Verlust die Wärmeerzeugung durch die Sonnenstrahlen?

27. Welche Untersuchungen liegen vor die eine so wichtige Frage erörtert haben; welche Untersuchungen sind noch anzustellen um sie wo möglich zu beantworten, und was lässt sich aus den bis jetzt beobachteten Erscheinungen folgern?

28. Nachträge zu Capitel 3, 8, 9, 11, 17, 18, 27. **Bischoff.**

BIZIO (R., professeur).

CONGÉLATION DE L'EAU. Sur quelques phénomènes particuliers qui accompagnent la congélation de l'eau. broch. in-8°. 1861 (écrit en italien).

BLAINVILLE (H.).

BELEMNITES, considérés zoologiquement et géologiquement. Paris 1827. 1 vol. in-4°, avec 5 pl.

BLUM (R.).

DIE EINSCHLÜSSE VON MINERALIEN IN KRYSTALLISIRTEN MINERALIEN, deren chemische Zusammensetzung und die Art ihrer Entstehung. Harlem 1854, in-4°, avec 8 pl. coloriées.

BOITARD.

ÉTUDES ANTÉDILUVIENNES. L'homme fossile etc. Paris, 1861.

BONSTETTEN (G., baron de).

RECUEIL D'ANTIQUITÉS SUISSES. 1er vol., grand format, 28 pl. Époque primitive (âge de pierre); époque helvète et helvéto-romaine (âge de bronze et de fer); époque romaine (tombes à ustion et à inhumation); époque burgonde et allemanique (tombes à inhumation). 2e vol., supplément au Recueil d'antiquités suisses, 23 pl., 1860. Berne, E. Mathey, libraire-éditeur.

BONSTETTEN (G., baron de).

NOTICES SUR LES TOMBELLES D'ANET (canton de Berne), avec planches. Berne 1849.

BONSTETTEN (G., baron de).

NOTICE SUR DES ARMES ET DES CHARIOTS DE GUERRE, découverts à Tieffenau (près de Berne). Lausanne 1852.

BOSSU (A.).

NOUVEAU DICTIONNAIRE D'HISTOIRE NATURELLE ET DES PHÉNOMÈNES DE LA NATURE. 3 vol. grand in-8°, avec fig. dans le texte.

BOUBÉE (Nérée, professeur à Paris).

COURS DE GÉOLOGIE AGRICOLE THÉORIQUE ET PRATIQUE. 1 vol. in-8°. Paris, Éloffe et Cie, naturalistes, rue de l'École-de-Médecine, 10.

BOUBÉE (N.).

LA GÉOLOGIE DANS SES RAPPORTS AVEC L'AGRICULTURE ET L'ÉCONOMIE POLITIQUE. 1 vol. in-8°, par Éloffe et Cie.

BOUBÉE (N.).

TABLEAU FIGURATIF DE LA STRUCTURE MINÉRALE DU GLOBE. Tableau de l'état du globe et ses différents âges. Résumé synoptique du cours de géologie. Ces deux tableaux son très-propres à orner un cabinet de travail; leur vue fréquente fixe nettement dans l'esprit l'ensemble de la science. Paris, Éloffe et Cie.

BOUBÉE (N.).

COURS ABRÉGÉ DE GÉOLOGIE, mise à la portée des gens du monde. Première partie : contenant la théorie complète de la chaleur centrale, des tremblements de terre, des sept espèces de volcans et des soulèvements. 1 vol. in-8°. Paris, Éloffe et Cie.

BOUBÉE (N.).

RÉFORME AGRICOLE, SCIENTIFIQUE, INDUSTRIELLE. Journal mensuel des engrais, des amendements et des sciences agricoles. — Ce journal a été fondé en 1848. Paris, Éloffe et Cie.

BOUCHEPORN (Félix de, ingénieur des mines).

ÉTUDES SUR L'HISTOIRE DE LA TERRE et sur les causes des révolutions de sa surface. 1 vol. in-8°. 1844; 2e édit., avec de nombreuses corrections. Paris 1860.

BOUCHER DE PERTHES.

SUR LES SILEX TAILLÉS TROUVÉS DANS LE DÉPARTEMENT DE LA SOMME. Remarques de **M. Boucher de Perthes** à l'occasion d'une communication récente sur les pierres travaillées par les habitants primitifs des Gaules. Comptes rendus, t. LII, p. 300. 1861.

BOUTIGNY D'ÉVREUX.

SUR LA TEMPÉRATURE DE L'EAU A L'ÉTAT SPHÉROÏDAL. Comptes rendus, t. LII, p. 91. 1861. **M. Boutigny** lit à l'Académie une note en réponse à une communication de **M. de Luca**, qui avait conclu que la température de l'eau à l'état sphéroïdal ne dépasse pas 80 degrés et qu'elle ne peut même n'être pas au-dessus de 50 degrés. **M. Boutigny** persiste dans le chiffre de 96°,5 confirmé par **M. Sudre.**

BOUVIER (A.).

PÉRIODICITÉ DES DÉLUGES UNIVERSELS. Paris 1862, in-8°, 126 pages, 10 figures.

BRARD (C. P.).

ÉLÉMENTS PRATIQUES D'EXPLOITATION DES MINES, contenant tout ce qui est relatif à l'art d'explorer la surface des terrains, d'y faire des travaux de recherche et d'y établir des exploitations réglées; la description des moyens employés pour l'extraction et le transport souterrain des minerais et des combustibles; les diverses méthodes de boiser, murailler, aérer et assécher les mines; les secours à donner aux noyés, asphyxiés et brûlés; des notions sur l'administration, la comptabilité etc., 1 vol. in-8°, avec 32 pl. Paris.

BRARD (C. P.).

MINÉRALOGIE APPLIQUÉE AUX ARTS, et histoire des minéraux qui sont employés dans l'agriculture, l'économie domestique, la médecine, la fabrication des sels, des combustibles et des métaux, l'architecture et la décoration, la peinture et le dessin, les arts mécaniques, la bijouterie et la joaillerie; ouvrage destiné aux artistes, fabricants et entrepreneurs. 3 fort vol., in-8°, pl. nombreuses. Paris.

BRARD.

NOUVEAUX ÉLÉMENTS DE MINÉRALOGIE.

BRARD.

ÉLÉMENTS PRATIQUES D'EXPLOITATION DES MINES.

BRAUN (Alexander).

UEBERSICHT DER SCHWEIZERISCHEN CHARACEEN. Ein Beitrag zur Flora der Schweiz. Nouv. mém. de la Société helvét. des sciences natur., t. X, 1849.

BRONGNIART (Ad.).

HISTOIRE DES VÉGÉTAUX FOSSILES.

BRONGNIART (Alex.).

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DE MINÉRALOGIE. Paris 1807.

BRONGNIART (Alex.).

INTRODUCTION A LA MINÉRALOGIE. Paris. 1 vol. in-8°, 2 pl

BRONGNIART ET DESMARETS.

HISTOIRE NATURELLE DES CRUSTACÉS FOSSILES, sous le rapport zoologique et géologique. Paris 1807, 2 vol. in-8°, 16 planches.

BROMME (Traugott, in Stuttgart).

ATLAS ZU ALEXANDER VON HUMBOLDT'S KOSMOS. 42 planches coloriées et 134 pages de texte. Stuttgart 1851. Verlag von Krais und Hoffmann.

L'auteur dit dans la préface :

Als Quellen benutzt der Herausgeber zum Atlas :

Seine eigenen, bei vieljährigen Reisen und Naturstudien entworfenen Zeichnungen und Manuscripte, die handschriftlichen Karten des zu früh geschiedenen **Grasmüller**, so wie die trefflichen Leistungen englischer und französischer Naturforscher und Geographen; zu den Erläuterungen, oft mit wörtlicher Anführung (ausser den Werken **A. von Humboldt's**) : **Cotta** (B.). Briefe über den Kosmos. — **Perty.** Allgemeine Naturgeschichte (3 vol., Bern 1843). Die Werke von **Ersted** — **Oken** — **L. v. Buch** — **Schouw** — **Cuvier** — **Littrow.** Wunder des Himmels (Stuttgart 1842). — **Sommerville.** Mechanism of the heavens (London 1849). — Connexion of the Physical Sciences (London 1850) und Physical Geography (London 1850). — **Keith Johnston.** Physical Atlas of natural Phenomena (Edinburgh 1850). — **Laplace.** Traité de mécanique céleste (5 vol. in-8°). — **Kæmtz.** Météorologie (3 vol., Halle 1836). — **Eisenlohr.** Lehrbuch der Physik (Stuttgart 1852). — **Reuschle.** Kosmos und Physik der Erde (Stuttgart 1852). — **Berghaus.** Physikalischer Atlas (2 vol. in-fol., Gotha) und dessen Länder- und Völkerkunde (6 vol., Stuttgart). — **Berghaus** und **Hoffmann.** Hertha und Annalen. — **Bessel.** Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände (Hamburg 1848). — **Gehler.** Physikal Wörterbuch. — **Herschel** (W. und J.) Schriften. — **Hoffmann.** Physikalische Geographie (1837). — **Leonhard.** Geologie (5 vol., Stuttgart). — **Keferstein.** Naturgeschichte des Erdkörpers (2 vol., Leipzig 1834) und die nicht veröffentlichten Vorträge von **Werner** (A. G.) über Geognosie.

BRONCHARD DE VILLIERS.

LA CRISTALLOGRAPHIE.

BRONN.

LOIS DE LA DISTRIBUTION DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES DANS LES DIFFÉRENTS TERRAINS SÉDIMENTAIRES, suivant l'ordre de leur superposition. Leur apparition ou disparition successives ou simultanées. Nature des rapports qui existent entre l'état actuel du règne organique et ses états intérieurs. Paris 1861, 1 vol. in-4°. de 542 pages.

BROUN (J. A., directeur de l'Observatoire de Trevandrum, Écosse).

SUR LA CONNEXION ENTRE LES VARIATIONS MAGNÉTIQUES DE LA DIRECTION DES VENTS. Comptes rendus, t. LIV, p. 1123.

BROUN (J. A.).

DE LA CONNEXION ENTRE LES PHÉNOMÈNES MÉTÉOROLOGIQUES ET LES VARIATIONS DU MAGNÉTISME TERRESTRE. Comptes rendus, t. LIII, p 628. octobre 1861.

Dans ce mémoire, **M. Broun** répond à une note du P. **Secchi**, du 6 mai 1861. Il établit des termes de comparaison entre la direction du vent à Mackerstoun en Écosse, et la direction du vent à Rome.

BRUCHHAUSEN (W., von).

DIE PERIODISCH WIEDERKEHRENDEN EISZEITEN UND SIEDFLUTHEN und die wichtigsten Folgerungen etc. Trier 1845, in-8°, 172 pages.

BRUNNER (C., Vater).

BEITRÆGE ZUR ELEMENTARANALYSE DER ORGANISCHEN SUBSTANZEN. 1 pl. Nouveaux mémoires de la Société helvét. des sciences natur., t. XII, 1852.

BRUNNER (C., fils).

APERÇU GÉOLOGIQUE DES ENVIRONS DU LAC DE LUGANO. 2 pl. Nouv. mém. de la Société helvét. des sciences natur., t. XII, 1852.

BRUNNER (C., Sohn).

UNTERSUCHUNGEN ÜBER COHÆSION DER FLÜSSIGKEITEN. 2 pl. Nouv. mém. de la Société helvét. des sciences natur.. t. X, 1849.

BRUNNER (Dr).

EINIGES ÜBER DEN STEIN-LÆCHERPILZ (*Polyporus Tuberaster*, Jacq. et Fries), und die *Pierra fungaja* der Italiener. 2 pl. Nouv. mém. de la Société helvét. des sciences natur., t. VII, 1845.

BRUNNER (C.) UND **WATTENWYL.**

GEOGNOSTISCHE BESCHREIBUNG DER GEBIRGSMASSE DES STOCKHORNS. 6 pl. Nouv. mém. de la Société helvét. des sciences natur., t. XV, 1857.

BRUNNER (J., maître d'hôtel à Rosenlaui)[1].

CATALOGUE DES PLANTES DE L'HERBIER de **J. Brunner**, comprenant principalement la flore des environs de Rosenlaui (1340 mètres), du Faulhorn (2683 mètres), du Grimsel (1880 mètres), de la Furka (2520 mètres) et de très-hautes régions des Alpes. In-8° de 44 pages. 1860. Berne, imprimerie Haller.

On peut se procurer des collections de plantes soigneusement déterminées et étiquetées chez **M. Brunner** à Rosenlaui et à Meyringen.

Einleitung. Introduction.

Wiewohl die Höhe einen bedeutenden Einfluss auf die Vegetation hat, so ist dennoch ein Unterschied von 150 bis 200 Fuss (50 à 65 mètres) nicht von Belang, wesshalb genaue Messungen nicht angenommen werden können. So namentlich ist eine sonnige oder schattige Lage, eine den Einflüssen der Winde ausgesetzte oder geschützte Lage, so wie die südliche oder nördliche Seite der Bergabhänge vom grossem Einfluss.

Von bedeutend geringerm Einfluss ist dagegen die Höhe für verschiedene *Cryptogamen*, namentlich für solche welche mehr auf Felsblöcken und nackter Erde, als auf Baumstämmen, verfaultem Holz u. s. w. und Gesträuchern vorkommen.

Meine Angaben beruhen meistens auf *eigenen Beobachtungen*, und es ist diess die gewöhnliche Höhe wo die Pflanzen wachsen. Ich gebe indessen gerne zu dass viele Pflanzen bedeutend höher und auch tiefer vorkommen als hier angegeben.

Dem Beispiel älterer und erfahrener Botaniker folgend, habe ich die Höhenangaben in 6 Regionen eingetheilt und bei jeder Pflanze so genau als möglich angegeben über welche dieser Theile sie sich verbreitet. — Diese Regionen sind folgende:

[1] D. A. **M. Brunner**, intrépide chasseur de chamois et collecteur de plantes à idée fixe, est certes parfaitement à même d'observer la végétation en hautes régions des Alpes. Son père, qui habite Rosenlaui, possède le feu sacré des sciences naturelles, et prouve par son activité hors ligne que les hommes actifs n'ont point d'âge. — Sur mon invitation, l'ami **Brunner** a consciencieusement annoté son catalogue des altitudes où se trouvent les plantes et a ajouté une introduction. Le catalogue est imprimé par classes, je l'ai mis par ordre alphabétique en inscrivant les régions d'altitudes et la page du catalogue.

Les altitudes désignées par les chiffres 1 à 6 correspondent aux différentes régions, c'est-à-dire aux élévations au-dessus du niveau de la mer suivantes:

1 = 520 mètres. — Région de la plaine.
2 = 1155 » — Région montagneuse.
3 = 1625 » — Région subalpine.
4 = 2140 » — Région alpine.
5 = 2600 » — Région des neiges.
6 = au-dessus de 5. — Région des glaces.

Par 1 — 3 il faut comprendre un terrain en pente de 520 mètres à 1625 mètres altitude etc.

En 1861 j'ai trouvé à l'hôtel du Weissenstein (canton de Soleure) le *Flora der Schweiz* par **Moritzi.** Sur les pages blanches de cet ouvrage **M. Zschokke** (Eug., Dr à Arau) a inscrit la flore des environs de l'hôtel, 1283 mètres altitude, et celle du point culminant du *Röthi*, 1400 mètres altitude. Ces dernières je les ai marquées de deux astérisques ** dans la liste des végétaux de **M. Brunner**, et les phanérogames qui croissent autour de l'hôtel du Weissenstein (1283 mètres altitude) sont marqués d'un astérisque *.

1. Region der Ebene.	**1. Région de la plaine.**
Bis auf eine Höhe von ungefähr 1600 Fuss.	Jusqu'à une hauteur approx. de 520 mètres.
2. Montane Region.	**2. Région montagneuse.**
Von der Gränze des Weinstocks bis zur Kirschbaum-Gränze 3500 Fuss.	Depuis la limite des vignes jusqu'à celle du cerisier[1]. 1135 mètres.
3. Subalpine Region.	**3. Région subalpine.**
Bis zur Gränze der Rothtanne. 5000 Fuss.	Jusqu'à la limite des sapins. 1625 mètres.
4. Alpine Region.	**4. Région alpine.**
Gebiet der Alpenweiden. 6500 Fuss.	Pâturages dans les Alpes. 2110 mètres.
5. Nivale Region.	**5. Région des neiges[2].**
Bis an die Schneelinie. 8000 Fuss.	Jusqu'à la ligne des neiges persistantes. 2600 mètres.
6. Glaciale Region	**6. Région des glaces.**
Ueber 8000 Fuss.	Au-dessus de 2600 mètres.

Ich habe die Höhenangaben bei jeder Pflanze mit Ziffern 1 à 6 angemerkt:

— 1 begreift die Region der Ebene.
1 — 2 von der Ebene bis zur montanen Region.
2 — 3 von der montanen bis zur subalpinen Region.
3 — 4 von der subalpinen bis zur alpinen Region.
4 — 5 von der alpinen bis zur nivalen Region.
5 — 6 von der nivalen bis zur glacialen Region.

Unter den Ziffern 1 à 6 sind die verschiedenen Höheangaben wie oben beschrieben enthalten.

Meyringen, den 15. Januar 1863.

J. Brunner.

Flore des environs de Rosenlaui, Faulhorn, Grimsel, Furca etc.

PHANÉROGAMES.

Altitudes.			Pages.
1 à 2		Acer campestre L. Meyringen	8
1	2	— platanoides L.	8
2	3	— Pseudoplatanus L. *	8
3	4	Achillea atrata L.[3]	17
3	4	— macrophylla L.	17
1	2	— millefolium L. *[4]	17
3	4	— moschata Wulf.	17
5		— nana L.	17
1		— nobilis L.	17
1		— Ptarmica L.	17
1 à 2		— tomentosa L.	17
3	4	— valesiaca Sut.	17
3	4	— vulgaris *	17
2	3	Aconitum Cammarum Jacq.	4
2	3	— cernuum DC.	4
2	3	— Lycoctonum L. **	4
1	3	— Napellus L.	4
2 à 3		Aconitum paniculatum Lam.	4
1		Acorus Calamus L.	31
1 à 2		Actæa spicata L.	4
2	3	Adenostyles albifrons L.	16
2	3	— glabra DC.	16
5	6	— intermedia Heg.	16
4	5	— leucophylla Rchb.	16
1	2	Adiantum Capillus Veneris L.	36
1		Adonis autumnalis L.	4
1		— æstivalis L.	4
1 à 2		Adoxa Moschatellina L.	14
1	3	Ægopodium Podagraria L.	15
1		Æsculus Hippocastanum L.	8
1 à 2		Agrimonia Eupatoria L.	12
3	4	Agrostis alpina DC.	33
5	6	— pumila Schl.	33
4	5	— rupestris All.	33

[1] D. A. Dans la vallée de Hasle (Oberland Bernois), à Guttanen, 1075 mètres altitude, le cerisier prospère et le fruit mûrit en septembre.

[2] D. A. L'altitude de 2600 mètres est approximativement la hauteur au-dessus de la mer où les neiges sont généralement persistantes dans les Alpes, et c'est l'altitude où l'embryon glaciaire peut se développer et où les glaciers sont adhérents au sol.

[3] Jusqu'à 2275 mètres.

[4] Jusqu'à 1300 mètres.

Altitudes.		Pages.
1 à 3	Agrostis vulgaris Schl. *	33
4 5	Aira alpina Heg.	34
1 2	— cæspitosa L.	34
1	— canescens L.	34
2 à 3	— flexuosa G.	34
3 4	Ajuga alpina Heg.	24
3 4	— pyramidalis L.	24
1 2	— reptans L.	24
1 3	Alchemilla alpina L. **	12
3 4	— fissa Heg.	12
3 4	— montana Heg.	12
4 5	— pentaphylla L.	12
1 3	— vulgaris L.	12
1 2	Alisma Plantago L.	28
1	Alliaria officinalis Andrz.	6
1	Allium angulosum Gaud.	31
1	— oleraceum L.	31
1	— paniculatum L.	31
3 à 5	— Schœnoprasum L.	31
1	— sphærocephalum L.	31
1	— ursinum L.	31
3 à 5	— Victoralis L. [4]	31
1 2	Alnus glutinosa Gærtn.	28
1 2	— incana DC. [2]	28
2 4	— viridis DC.	28
1	Alopecurus agrestis L.	33
1	— fulvus Sm.	33
1	— geniculatus L.	33
1 à 2	— pratensis L.	33
1 2	Alsine media L.	8
1	Alyssum calycinum L.	5
1	— campestre L.	5
1	Amarantus Blitum L.	26
1	— retroflexus L.	26
1 à 3	Amelanchier vulgaris Mœnch	12
1	Anagallis arvensis L.	26
1	Anchusa officinalis L.	22
1 à 2	Andromeda polifolia L.	21
1 2	Andropogon Ischæmum L.	33
3 4	Androsace Chamæjasme Host.	26
4 5	— obtusifolia Att.	26
3 4	Anemone alpina L.	3
5 6	— baldensis L.	3
4 5	— Halleri Alt.	3
1	— montana Hoppe [1]	3
3	— narcissiflora L.	3
1	— nemorosa L.	3
1 à 2	— Pulsatilla L.	3
1	— ranunculoides L.	3
3 à 4	— sulphurea L.	3
4 5	— vernalis L.	3
1	Anethum graveolens L. [3]	14
1 à 3	Angelica sylvestris L.	14
1	Anthemis tinctoria L.	17
1 à 2	Anthericum Liliago L.	30
2 3	— Liliastrum L.	30
1 2	— ramosum L.	30
1 2	Anthoxanthum odoratum L.	33
1	Anthriscus sylvestris Hoffm.	15

[1] **M. Brunner** l'a trouvée sur le Schwarzhorn dans des fentes de rochers.
[2] Jusqu'à 1460 mètres.
[3] Plante cultivée.

Altitudes.		Pages.
1	Anthriscus vulgaris Hoffm.	15
2 à 3	Anthyllis alpestris Heg.	9
1 2	— Vulneraria L. *	9
1	Antirrhinum majus L.	28
3 à 4	Aquilegia alpina L.	4
1 3	— atrata Koch.	4
1 3	— vulgaris L.	4
1 3	Arabis alpina L. *.	5
1	— arenosa Scop.	5
3 à 4	— bellidifolia Jacq.	5
2 3	— ciliata R. Br.	5
5	— cœrulea Hænke	5
1 à 2	— hirsuta Scop.	5
3 4	— pumila Wulf.	5
2 3	— serpyllifolia Vill.	5
1	— Thaliana L. [4]	5
1 à 2	— Turriata L.	5
1 3	Arctostaphylos Uva-ursi Spreng	21
4 5	Arenaria biflora L.	8
3 4	— ciliata L.	8
3 4	— laricifolia Whlb.	8
4 5	— multicaulis L.	8
2 4	— polygonoides Wulf.	8
4 5	— verna L.	8
5 6	Aretia alpina Gaud.	26
3 4	— carnea L. [3]	26
4 6	— glacialis Heg.	26
4 6	— helvetica Gaud. [3]	26
5 6	— tomentosa Schl.	26
5 6	— Vitaliana L.	26
5	Armeria alpina Hoppe.	26
1 à 3	— vulgaris Willd. [4]	26
4 5	Arnica Doronicum W.	16
3 4	— montana L.	16
3 4	— scorpioides L.	16
1	Artemisia Absinthium L.	18
1 à 2	— campestris L.	18
4 5	— glacialis L.	18
3 5	— Mutellina Vill.	18
2 3	— nana Gaud.	18
4 6	— spicata Jacq.	18
1	— valesiaca All.	18
1	— vulgaris L.	18
1 à 2	Arum maculatum L.	31
1 2	Asarum europæum L.	27
1	Asparagus officinalis L. [5]	29
1 à 3	Asperugo procumbens L. [6].	22
1	Asperula arvensis L.	16
1 à 3	— cynanchica L.	16
1 3	— odorata L. *	16
1 2	— taurina L.	16
2 5	Aster alpinus L.	17
1 2	— Amellus L.	17
2 3	Astragalus aristatus L'Hér.	10
1	— Cicer L.	10
2 à 3	— exscapus L.	10

[1] Ou Sisymbrium Thalianum Gaud.
[2] Uniquement sur le granit.
[3] **De Saussure** signale cette plante croissant au col du Géant à 3400 mètres. Il l'a trouvée aux environs du col de Saint-Théodule à 3500 mètres.
[4] Gries.
[5] Environs de Bâle.
[6] M. Guthnick l'a trouvé en Algérie.

Altitudes.			Pages.
3 à 4		Astragalus leontinus Wulf.	10
1		— monspessulanus L.	10
2 à 3		Astrantia major L.	15
2	4	— minor L.	15
2	4	Athamanta cretensis L.	14
1	3	— Libanotis L.	14
1		Atriplex hortensis L.	27
1 à 2		Atropa Belladonna L.	22
3	4	Avena distichophylla Vill.	34
1	2	— elatior L.	34
1	3	— flavescens L.	34
1	3	— pubescens L. *	34
5	6	— subspicata Clairv.	34
3	4	— versicolor.	34
4	5	Azalea procumbens L.	21
1		Ballota fœtida Lam.	24
1		Barbarea vulgaris R. Br.	5
3 à 4		Bartsia alpina L.	23
1	3	Bellidiastrum Michelii Cass.	17
1	3	Bellis perennis L.	17
3		— — var. alpina Heer.	17
1		Berberis vulgaris L.	4
1 à 2		Betonica officinalis L.	24
1		Bidens cernua Willd.	18
1		— tripartita L.	18
2 à 3		Biscutella lævigata L.	6
2	3	— var. alpestris W. et R.	6
1		Blitum virgatum L.	27
1		Borrago officinalis L.	22
1		Brachypodium pinnatum P. de Beauv.	35
1 à 2		Brassica Erucastrum L.	6
1	2	Briza media L.	35
1		Bromus arvensis L.	34
1		— erectus Huds.	34
1		— mollis L.	34
1		— sterilis L.	34
1		— tectorum L.	34
1		Bryonia dioica Jacq.	12
1 à 2		Buphthalmum salicifolium L.	17
4	5	Bupleurum falcatum L.	14
4	5	— ranunculoides L.	14
1		— rotundifolium L.	14
4 à 5		— stellatum L.	14
1	2	Calamagrostis laxa Roth.	33
2	3	— montana Gaud.	33
1 à 2		Calamintha Acinos Clairv.	25
2	3	— alpina L.	25
1		Nepeta Clairv.	25
2 à 3		officinalis Mœnch.	25
1		Callitriche verna L.	13
1 à 2		Caltha palustris L.	4
3	4	Campanula barbata L.	20
3		— cenisia L.	20
4 à 5		excisa Schl.	20
1		hirta Heg.	20
		latifolia **	20
1 à 3		patula L.	20
1		persicifolia L.	20
1 à 3		pusilla Hænke *	20
1	2	Rapunculoides L.	20
1	2	Rapunculus L.	20
2	3	rhomboidalis L.	20
1 à 3		Campanula rotundifolia L. [1]	20
3	4	— Scheuchzeri Vill. *	20
1		— Speculum L.	20
1 à 2		— spicata L. [2]	20
3	4	— thyrsoidea L.	20
1	2	— Trachelium L.	20
2		— urticifolia Heg.	20
1 à 3		Capsella Bursa pastoris Mœnch.	6
4	5	Cardamine alpina L.	5
1	3	— amara L.	5
1		— hirsuta L.	5
1		— Impatiens L.	5
1 à 2		— pratensis L.	5
4	5	— resedifolia L.	5
1		— sylvatica Link.	5
3 à 4		Carduus defloratus L. *.	18
3	4	— — var. integrifolius Heg.	18
1		— nutans L.	18
3		— Personata L.	18
1		Carex acuta L.	32
1 à 2		— alba Scop.	32
1	3	— ampullacea Good.	32
2	3	— aterrima Hoppe.	32
3	4	— atrata L.	32
3	4	— bicolor All. [3]	32
1		— brizoides L.	32
3 à 4		— cæspitosa Good.	32
1	2	— canescens L.	32
3	5	— capillaris L.	32
3	5	— curvula L.	32
1	3	— Davalliana Smith.	32
1	2	— digitata L.	32
1		— distans L.	32
1		— divulsa Good.	32
3 à 4		— ferruginea Scop.	32
1		— filiformis L.	32
3 à 4		— firma Host.	32
1	3	— flava L.	32
3	4	— fœtida All.	32
3 à 4		— frigida All.	32
1		— fulva Good.	33
3 à 4		— Gebhardi Hoppe.	32
1	3	— glauca Scop. *	32
1		— Heleonastes Ehrh.	32
1		— hirta L.	32
1 à 2		— humilis Leyss.	32
1	2	— intermedia Good.	32
3	4	— irrigua Sm.	32
1	3	— leporina L.	32
1	2	— leucoglochin L.	32
1	3	— maxima Scop.	32
1	2	— montana L.	32
1		— muricata L. *.	32
4 à 5		— nigra All.	32
2	3	— ornithopoda Willd.	32
1	3	— pallescens L.	32
1	3	— panicea L.	32
1	3	— paniculata L.	32
1		— paradoxa Willd.	32

[1] Jusqu'à 1600 mètres.
[2] Jusqu'à 975 mètres.
[3] Trouvé au glacier du Rhône.

Altitudes.			Pages.
1 à 2	Carex pilulifera L.		32
1 2	—	præcox Jacq.	32
1	—	Pseudocyperus L.	32
1	—	pulicaris L.	32
1 à 2	—	remota L.	32
3 4	—	sempervirens Vill. **	32
1 3	—	stellulata Good.	32
1 2	—	stricta Good.	32
1 3	—	sylvatica Huds.	32
1	—	teretiuscula Good [1]	32
1	—	tomentosa L.	32
2 à 3	—	umbrosa Hoppe.	23
3 5	—	ustulata Whlb. [2]	32
1 3	—	vulpina L.	32
2 3	Carlina acaulis L.		18
1 3	—	vulgaris L.	18
1	Carthamus lanatus L.		18
1	Caucalis daucoides L.		18
1	—	latifolia L.	14
1	Centaurea Cyanus L.		18
1 à 3	—	jacea L.	18
2 3	—	montana L.	18
1	—	paniculata L.	18
1 à 2	—	phrygia L.	18
1	—	Scabiosa L.	18
2	Cephalanthera pallens Rich. [3]		29
2	—	rubra Rich.	29
1	Cerastium arvense L.		8
5	—	latifolium L.	8
1	—	semidecandrum L.	8
2 à 3	—	strictum Hænke	8
3 4	—	— var. pumilum Heg.	8
1	—	tomentosum L.	8
3 à 4	Cerinthe alpina L.		22
1 à 3	Chærophyllum hirsutum L.		15
1	Cheldonium majus L.		5
1 à 4	Chenopodium Bonus Henricus L. *		27
1	—	Botrys L.	27
1	—	glaucum. L.	27
1	—	polyspermum L.	27
1	—	Vulvaria L.	27
3 à 5	Cherleria sedoides L.		8
1	Chondrilla juncea L.		19
4 à 5	Chrysanthemum alpinum L.		17
3 4	—	corymbosum L.	17
3 4	—	Halleri Sut. [4]	17
1	—	inodorum L.	17
1 à 3	—	Leucanthemum L. [5]	17
3 4	—	montanum L.	17
1 3	Chrysosplenium alternifolium L.		14
1	—	oppositifolium L.	14
1	Cicuta virosa L.		15
3 à 4	Circæa alpina L.		13
2 3	—	intermedia Ehrh.	13
1 2	—	Lutetiana L.	13
2 3	Cirsium acaule All. *		18

[1] Monte rarement dans les Alpes.
[2] Trouvé sur le Gartzen.
[3] Dans le Ober-Hasle seulement jusqu'à 680 mètres.
[4] Monte à 2273 mètres.
[5] Monte à 1360 mètres.

Altitudes.			Pages.
1	Cirsium arvense Scop.		18
3 à 4	—	ochroleucum All.	18
1 2	—	oleraccum All.	18
1 2	Clematis Vitalba L.		3
1 2	Clinopodium vulgare L.		25
1	Cochlearia officinalis L.		6
1 à 2	Colchicum autumnale L. **		31
1	Conium maculatum L.		15
1 à 3	Convallaria bifolia L. [1]		30
1 2	—	majalis L.	30
	—	vetrticillata **	30
1	Convolvulus arvensis L.		22
1	—	sepium L.	22
1	Conyza squarrosa L.		17
2 à 3	Corallorrhiza Halleri Rich. [2]		29
1	Coronilla Emerus L.		11
1 à 2	—	vaginalis L.	11
1	Corrigiola litoralis L.		13
2 à 3	Corydalis bulbosa DC.		5
2 3	—	intermedia Mér.	5
1	—	tuberosa DC.	5
2 à 3	Crepis aurea Cass.		19
1	—	biennis L.	19
2 à 4	—	blattarioides Vill.	19
2 5	—	grandiflora DC.	19
1 3	—	paludosa Mœnch. **	19
1	—	polymorpha Whlb.	19
3 à 4	—	pygmæa L.	19
1	Crocus lutens Lam.		29
1 à 3	—	vernus All. [3]	29
1 2	Cuscuta europæa L.		22
1 2	Cyclamen europæum L.		26
1 2	Cynanchum Vincetoxicum Brown.		21
1	Cynoglossum officinale L.		22
1 à 3	Cynosurus cristatus L. [4]		35
1	Cyperus flavescens L.		31
1	—	fuscus L.	31
2 à 3	Cypripedium Calceolus L. [5]		29
1 2	Cytisus Laburnum L. [6]		9
1 3	Dactylis glomerata L. *		34
	Daphne alpina **		27
1 4	—	Mezereum L. *	27
1 3	Daucus Carota L.		14
1	Delphinium Ajacis L. [7]		4
1	—	consolida L.	4
3 à 4	—	intermedium Ait.	4
3 4	—	montanum DC.	4
1 3	Dentaria digitata Lam.		5
1 2	—	pinnata Lam. *	5
3 4	Dianthus atrorubens Jacq.		7
1	—	barbatus L.	7
1	—	Carthu sianorum L.	7
1	—	prolifer L.	7
1 à 2	—	sylvestris Wulf.	7
2	Dictamnus albus L.		9
2	Digitalis grandiflora Lam.		22
1 à 3	—	lutea L.	22

[1] Jusqu'à 1460 mètres.
[2] Jusqu'à 1400 mètres.
[3] Jusqu'à 1185 mètres.
[4] Jusqu'à 1300 mètres.
[5] Jusqu'à 1400 mètres.
[6] Sur le Salève et le Monte-Generoso.
[7] A l'état sauvage autour des jardins.

Altitudes.			Pages.
1		Digitalis purpurea L.	22
1		Diplopappus annuus Cass.	17
3 à 5		Draba aizoides L.	6
1	2	— Aizoon Whlb.	6
3	4	— confusa Ehrh.	6
3	4	— frigida Saut.	6
5		— Helvetica Schleich.	6
5		— — var. ciliaris Whlb.	6
3 à 4		— incana L.	6
5		— Lapponica DC.	6
2 à 4		— nivalis DC.	6
4	5	— tomentosa Whlb.	6
1		— verna L.	6
1		Drosera longifolia L.	7
1		— rotundifolia L.	7
3		Dryas octopetala L.	11
1		Echinops sphærocephalus L.	18
1 à 2		Echium italicum L.	22
1	2	— vulgare L.	22
4	5	Elyna spicata Schrad.	32
2	3	Empetrum nigrum L.	21
3	4	Epilobium alpestre Heg.	12
3	4	— alpinum L.	12
1	3	— angustifolium L. *	12
2	3	— Dodonæi Vill.	12
1		— hirsutum L.	12
2 à 4		— montanum L. *	12
3		— origanifolium Lam.	12
1		— palustre L.	12
1		— roseum Schreb.	12
2 à 3		— trigonum Schrank.	12
2	3	Epipactis latifolia All.	29
1	2	— palustris Crantz.	29
1	3	Erica herbacea L.	21
1	4	— vulgaris L.	21
1	2	Erigeron acris L.	17
2	3	— — var. angulosus Gaud.	17
2	4	— alpinus L.	17
2	5	— — var. glabratus Hp.	17
1	2	— canadensis L.	17
4	5	— uniflorus L. **	17
3	4	— Villarsii Bell.	17
2	3	Erinus alpinus L. **	23
1	2	Eriophorum angustifolium Roth.	31
1	3	— latifolium Hoppe.	31
4	5	— Scheuchzeri Hoppe.	31
2	3	— vaginatum L.	31
1		Erodium cicutarium L'Hér.	9
1		— moschatum L'Hér. [1]	5
2 à 3		Eryngium alpinum L.	15
1		— campestre L.	15
1		Erysimum helveticum L.	6
2		— pumilum Gaud.	6
4 à 5		— repandum L.	6
1		Erythræa Centaurium Pers. [2]	22
1		— pulchella Fries.	22
1		Eupatorium cannabinum L.	16
1 à 3		Euphorbia Cyparissias L.	27
1		— dulcis L.	27
1		— exigua L.	27
1		— Gerardiana Jacq.	27

[1] Douteux.
[2] Aussi à la pente terminale du glacier du Rhône.

Altitudes.			Pages.
1		Euphorbia helioscopia L.	27
1		— palustris L.	27
1		— verrucosa Lam.	27
2 à 3		Euphrasia alpina DC.	23
1		— lanceolata Gaud.	23
1		— lutea L.	23
3 à 4		— minima DC.	23
1		— officinalis L.	23
1		— verna Bell.	23
1 à 3		Fagus sylvatica L.	28
1		Fedia olitoria L.	16
1 à 2		Festuca arundinacea Schreb.	34
		— elatior *	34
4	5	— Halleri All.	34
3	4	— nigrescens Gaud.	34
1		— ovina L.	34
1 à 2		— pratensis Huds.	34
4	5	— pumila Vill.	34
		— rubra *	34
3	4	— Scheuchzeri Gaud.	34
3	4	— violacea Gaud.	34
1		Fragaria collina Ehrh.	11
1 à 3		Fragaria vesca L. *	11
1		Fumaria capreolata L.	5
1		— lutea L.	5
1		— officinalis L.	5
3 à 4		Gagea Liotardi Schult. [1]	30
1	2	— lutea Schult.	30
1		Galanthus nivalis L.	29
1		Galega officinalis L.	10
1 à 2		Galeobdolon luteum Huds.	24
1		Galeopsis Ladanum L.	25
1		— ochroleuca Lam.	25
1		— Tetrahit L.	25
1 à 2		Galium boreale L.	15
1		— Cruciata Scop.	15
3 à 5		— helveticum Weig.	15
1		— Mollugo L. *	15
1 à 2		— palustre L.	15
1		— parisiense L.	15
1 à 3		— rotundifolium L.	15
1		— spurium L.	15
1 à 2		— sylvaticum L.	15
2	3	— sylvestre Poll. *	15
1	2	— uliginosum L.	15
1		— verum L.	15
1 à 2		Genista sagittalis L.	9
2	4	Gentiana acaulis L. * **	21
3	5	— — var. alpina Vill.	21
2	3	— — — angustifolia Vill.	21
1	2	— Amarella L.	21
2	3	— asclepiadea L.	21
3	4	— bavarica L.	21
4	5	— brachyphylla Vill.	21
2	4	— campestris L.	21
1	3	— ciliata L.	21
2		— cruciata L.	21
5	6	— glacialis L.	21
5		— L. var. imbricata Heg.	21

[1] M. Brunner ne l'a jamais trouvé au-dessous de 1350 mètres.
[2] Furka, 2530 mètres.

Altitudes.			Pages.
2 à 4	Gentiana lutea L. *		21
3 à 4	—	nivalis L.	21
1 2	—	Pneumonanthe L.	21
3 5	—	punctata L.	21
3 4	—	purpurea L.	21
1 4	—	verna L. **	12
2 3	Geranium aconitifolium L'Hér.		8
1	—	molle L.	8
1	—	palustre L.	8
1	—	pusillum L.	8
1 à 2	—	phæum L.	8
2 3	—	pyrenaicum L.	8
1	—	Robertianum L. *	8
1 à 2	—	sanguineum L.	8
2 3	—	sylvaticum L. *	8
3 6	Geum montanum L. [1]		11
5 à 6	—	reptans L. [2]	11
1 3	—	rivale L.	11
1	—	urbanum L.	11
1 à 3	Glechoma hederacea L.		25
2 4	Globularia cordifolia L. **		26
2 3	—	nudicaulis L.	26
1 2	—	vulgaris L.	26
1 2	Glyceria fluitans Kœl.		35
4 5	Gnaphalium carpaticum Whlb.		17
2 3	—	dioicum L. [3]	17
1	—	germanicum Willd.	17
4 à 5	—	Leontopodium Scop.	17
3 4	—	norvegicum Gunn. [4]	17
3 5	—	pusillum Hænke	17
3 5	—	supinum L.	17
1 3	—	sylvaticum L.	17
1	—	uliginosum L.	17
2 à 3	Goodyera repens R. Br.		29
1	Gratiola officinalis L.		22
1 à 2	Gypsophila repens L.		7
3 4	Hedysarum obscurum L.		11
1 2	Helianthemum Fumana Mill.		6
2 3	—	grandiflorum DC.	6
2 3	—	œlandicum Whlb.	6
1 2	—	vulgare Desf.	6
1	Heliotropium europæum L.		22
1 à 2	Helleborus fœtidus L. *		4
1 2	Hepatica triloba L.		3
1 3	Heracleum alpinum L. **		14
1	—	Sphondylium L.	14
1 à 3	Herminium Monorchis R. Brown. [5]		29
3 4	Herniaria alpina Vill.		13
1	—	glabra L.	13
4 5	Hieracium albidum Vill.		19
4 5	—	alpinum L. [6]	19
3	—	— pumilum Hoppe	19
2 à 3	—	amplexicaule L.	19
4 5	—	angustifolium Hoppe	19
3 4	—	aurantiacum L.	19

[1] **De Saussure** l'a trouvé au col de Saint-Théodule à 3500 mètres altitude.
[2] Wildgerst, Schwarzhorn etc.
[3] Monte à 1950 mètres.
[4] Monte jusqu'à 2275 mètres altitude.
[5] Jusqu'à 1300 mètres.
[6] Uniquement sur le granit.

Altitudes.			Pages.
3 à 4	Hieracium aurantiacum var. flavum Moritzi.		19
1 3	—	Auricula L.	19
4 5	—	barbatum Heg.	19
2 3	—	bifidum Schl.	19
4 5	—	flexuosum Waldst. et Kit. **	19
2 3	—	glaucum All.	19
5	—	Halleri Vill.	19
2 à 3	—	humile Host.	19
2 3	—	incisum Hoppe.	19
1 4	—	longifolium Schleich.	19
1 3	—	murorum L. *	19
2 3	—	petræum Heg.	19
1 3	—	Pilosella L.	19
1	—	piloselloides Vill. *	19
1	—	prælatum Gochn.	19
2 à 3	—	prenanthoides L.	19
1 3	—	rupestre Hoppe.	19
4 5	—	Schraderi Sch.	19
3 à 4	—	speciosum Schl.	19
3	—	staticifolium L.	19
1 à 3	—	sylvaticum Lam.	19
1 2	—	umbellatum L.	19
1 2	—	— var. lanceolatum Heg.	19
1	—	umbellatum L. var. sabaudum All.	19
3 à 4	—	villosum L.	19
1 2	Hippocrepis comosa L.		11
1	Hippuris vulgaris L.		13
1	Holcus lanatus L.		33
1	—	mollis L.	33
1	Holosteum umbellatum L.		8
1	Hordeum murinum L.		35
1	—	nodosum L.	35
1	Hottonia palustris L.		25
1 à 2	Humulus Lupulus L.		28
4 5	Hutchinsia alpina R. Br.		6
2 3	Hypericum dubium Leers.		8
1	—	humifusum L.	8
1 à 2	—	perforatum L.	8
1	—	pulchrum L.	8
2 à 3	—	quadrangulare L.	8
4 5	Hypochæris helvetica Jacq.		20
2 3	—	radiata L.	20
1	Hyoscyamus niger L.		22
1	Hyssopus officinalis L. [1]		24
1	Iberis pinnata L.		6
1 à 2	Ilex Aquifolium L.		9
1	Illecebrum verticillatum L.		13
1	Impatiens noli tangere L.		9
3 à 4	Imperatoria Ostruthium L.		14
1	Inula Helenium L.		17
1	—	Vaillantii Vill.	17
1	Isatis tinctoria L.		6
2 à 3	Jasione montana L.		20
1 2	Juncus acutiflorus Ehrh.		30
2 3	—	alpinus Vill. J. ustulatus Hoppe.	30
1 3	—	articulatus L.	30

[1] A l'état sauvage dans le Bas-Valais.

Altitudes.			Pages.
1 à 3	Juncus bufonius L. [1]	. . . .	30
1	— compressus Jacq.	. . .	30
1 à 4	— conglomeratus L. [2]	. .	30
1 3	— diffusus Hoppe.	. . .	30
1 3	— effusus L.	. . . .	30
3 5	— filiformis L. [3]	. . .	30
1 2	— glaucus Ehrh.	. . . .	30
3 4	— Jacquini L.	. . . .	30
1 3	— lamprocarpus Ehrh.	. .	30
1 2	— supinus Mœnch.	. . .	30
3 4	— trifidus L.	. . . .	30
2 3	— triglumis L.	. . . .	30
1 2	Juniperus communis L.	. . .	28
1 3	Kernera saxatilis Reichb. **	.	6
3 5	Kobresia caricina Willd.	. . .	32
1 2	Kœleria cristata Pers.	. . .	34
3 4	— hirsuta Gaud.	. . .	34
1	Lactuca muralis DC. *	. . .	19
1	— saligna L.	. . . .	19
1	Lamium amplexicaule L.	. . .	25
1	— maculatum L.	. . . .	25
1	— purpureum L.	. . . .	25
1 à 2	Lappa major Gærtn.	. . . .	18
4 5	Laserpitium Halleri All.	. . .	14
1 2	— Siler L.	. . . .	14
4 5	— simplex All.	. . .	14
1 2	Lathræa Squamaria L.	. . . .	23
1	Lathyrus Cicera L.	. . . .	11
1	— hirsutus L.	. . . .	11
1	— latifolius L.	. . . .	11
1	— Nissolia L.	. . . .	11
1	— pratensis L.	. . . .	11
1 à 2	— sylvestris L.	. . . .	11
1	— tuberosus L.	. . . .	11
3 à 4	Leontodon alpestris Heg.	. . .	20
1	— crispus Vill.	. . . .	20
1 à 3	— hastilis L.	. . . .	20
1 3	— hispidus L.	. . . .	20
4 5	— Taraxaci Willd.	. . .	20
1	Leonurus Cardiaca L.	. . . .	24
1 à 2	Leucoium vernum L.	. . . .	29
4 5	Ligusticum Seguieri Koch. [4]	.	15
1 2	Ligustrum vulgare L. [5]	. . .	21
1 2	Lilium bulbiferum L. [6]	. . .	30
1 4	— Martagon L. *†	. . .	30
1 4	Linaria alpina L. †**	. . . .	23
1	— Cymbalaria L.	. . . .	23
1	— Elatine Mill.	. . . .	23
1 à 2	— vulgaris Mill. *	. . .	23
3 4	Linnæa borealis Gron.	. . .	15
1	Linosyris vulgaris Cass.	. . .	17
2 à 4	Linum catharticum L.	. . . .	8
1 2	— montanum Schl.	. . .	8

[1] Jusqu'à 1350 mètres.
[2] Jusqu'à 2275 mètres.
[3] Jusqu'à 2275 mètres.
[4] Mont-Genereux.
[5] Jusqu'à 1300 mètres.
[6] Sur les roches calcaires du Brünig et les hauteurs de Brienz.
† D. A. Sur les hauteurs de Zillisheim, environs de Mulhouse, et sur la rive gauche du glacier inférieur de l'Aar à 2300 mètres altitude.
* Entraîné par les eaux dans la vallée.

Altitudes.			Pages.
1	Liparis Læselii Rich.	. . . .	29
2	Listera cordata R. Br.	. . . .	29
1 à 3	— ovata R. Br. [1]	. . . .	29
1	Lithospermum arvense L.	. . .	22
àà ?	— officinale L.	. . .	22
4 5	Lloydia serotina Sal.	. . . .	30
1 à 2	Lolium perenne L.	. . . .	35
1 2	Lonicera alpigena L.	. . . .	15
2 3	— cœrulea L.	. . . .	15
2 3	— nigra L.	. . . .	15
1 2	— Xylosteum L. *	. . .	15
2 3	Lotus alpinus Schl.	. . . .	10
1	— corniculatus L. *	. . .	10
1	— siliquosus L.	. . . .	10
1	— Tetragonolobos L.	. . .	10
1	Lunaria rediviva L.	. . . .	5
1 à 2	Luzula albida DC.	. . . .	31
1 2	— campestris DC.	. . . .	31
3 5	— lutea DC.	. . . .	31
2 3	— maxima DC.	. . . .	31
1 3	— multiflora Lejeune	. . .	31
1 2	— nivea DC.	. . . .	31
1 2	— pilosa Willd.	. . . .	31
3 4	— spadicea DC.	. . . .	31
3 4	— spicata DC.	. . . .	31
3 4	— sudetica DC.	. . . .	31
5	Lychnis alpina L.	. . . .	7
1	— coronaria Lam [2]	. . .	7
	— diurna. *	. . . .	7
1 à 3	— Flos-Cucculi L.	. . . .	7
1 3	— sylvestris L.	. . . .	7
1	— vespertina Sibth.	. . .	7
1	Lycopus europæus L.	. . . .	24
2 à 3	Lysimachia nemorum L.	. . .	25
1	— Nummularia L.	. . .	25
1	— vulgaris L.	. . . .	25
1 à 2	Lythrum Salicaria L.	. . . .	13
2 3	Malaxis monophyllos Sw. [3]	. .	29
1	Malva Alcea L.	. . . .	8
1	— moschata L.	. . . .	8
1	Marrubium vulgare L.	. . . .	24
1	Matricaria Parthenium L.	. . .	17
3 à 4	Matthiola varia DC.	. . . .	5
1 2	Medicago lupulina L. *	. . .	9
1	— sativa L.	. . . .	9
1	Melampyrum arvense L.	. . .	23
1	— cristatum L.	. . .	23
1 à 3	— sylvaticum L.	. . .	23
1 2	Melica ciliata L.	. . . .	34
1 2	— uniflora L.	. . . .	34
1	Melilotus cœrulea Willd.	. . .	9
1 à 2	— officinalis Willd.	. . .	9
1	— vulgaris Willd.	. . .	9
1	Melissa officinalis L.	. . . .	25
1 à 2	Melittis Melissophyllum L. [4]	.	25
1	Mentha aquatica L.	. . . .	25
1	— arvensis L.	. . . .	25
1	— Pulegium L.	. . . .	25
1	— sylvestris L.	. . .	25

[1] Jusqu'à 1300 mètres.
[2] Dans les jardins et les localités rocheuses du Valais.
[3] Jusqu'à 1300 mètres.
[4] A l'état sauvage dans la Suisse méridionale.

Altitudes.			Pages.
1 à 2		Menyanthes trifoliata L.	21
1		Mercurialis annua L.	27
2 à 3		— perennis L. *	27
3	4	Mespilus Chamæmespilus L.	12
2	3	Meum athamanticum Jacq.	15
2	4	— Mutellina Crantz.	15
4	2	Mœhringia muscosa L.	8
1	3	Molinia cœrulea Mœnch.	34
1		Muscari racemosum Mill.	30
4 à 5		Myosotis alpestris Heg.	22
1	2	— cæspitosa Schultz.	22
4	5	— nana Ehrh.	22
1		— palustris With.	22
1 à 2		— sylvatica Hoffm *.	22
1		Myriophyllum spicatum L.	13
1		— verticillatum L.	13
1 à 2		Narcissus poeticus L.	29
1		— Pseudo-Narcissus L.	29
1 à 4		Nardus stricta L.	35
1	3	Nasturtium officinale R. Br.	5
1		— palustre DC.	5
1		— sylvestre R. Br.	5
2 à 3		Neottia nidus avis Reich.	29
1	2	— spiralis Sw.	29
1		Nepeta Cataria L.	25
2 à 3		— Nepetella L.	25
1		Nigella arvensis L.	4
3 à 4		Nigritella angustifolia Rich. [1]	28
3	4	— suaveolens Koch. [2]	28
		Nuphar luteum Sm.	5
1		Nymphæa alba L.	5
1		Œnanthe fistulosa L.	15
1		— Phellandrium Lam.	15
3 à 4		Onobrychis montana DC.	11
1		— sativa Lam.	11
1		Ononis Natrix Lam.	9
1		— repens L.	9
1 à 2		— rotundifolia L.	9
1		— spinosa L.	9
3 à 5		Ophrys alpina L.	29
1		— aranifera Huds.	29
1 à 2		— autumnalis Mur.	29
1	2	— myodes L.	29
3	4	Orchis albida L.	29
1	2	— bifolia L. **	29
2	3	— conopsea L.	29
1		— coriophora L.	29
2 à 4		— globosa L. *	29
1	2	— latifolia L.	29
1	2	— maculata L. * [3]	29
1	2	— mascula L.	29
1		— militaris L.	29
2		— Morio L.	29
		— nigra **.	29
1 à 3		— odoratissima L. **	29
1 à 3		— pyramidalis L.	29
2		— ustulata L. **	29
2 à 3		— viridis L.	29

[1] Jusqu'à 2275 mètres.

[2] M. Brunner a trouvé cette plante rare à 1950 et 2440 mètres dans les pâturages au-dessus du Wildgerst.

[3] Jusqu'à 1300 à 1365 mètres.

Altitudes.			Pages.
1 à 2		Origanum vulgare L.	25
1		Orlaya grandiflora Hoffm.	14
1		Ornithogalum nutans L.	30
1		— umbellatum L.	30
1 à 2		Orobanche cruenta Bertol.	23
1	2	— Epithymum DC.	23
2	3	— Galii Dub.	23
1		— major DC.	23
1		— minor Sut.	23
1 à 2		Orobus niger L.	11
2	3	— vernus L.	11
1	3	Oxalis Acetosella L.	9
3	4	Oxyria digyna L.	27
1	5	Oxytropis campestris DC.	10
4	5	— cyanea Bieb.	10
3	4	— fœtida DC.	10
3	4	— lapponica Gaud	10
3	4	— montana DC.	10
1		— pilosa DC.	10
3 à 5		— uralensis DC.	10
1		Panicum glaucum L.	33
1		— viride L.	33
1		Papaver dubium L.	5
1		— Rhœas	5
1 à 3		Paris quadrifolia L. *	30
1		Parietaria diffusa M. et K.	28
1		— erecta M. et K.	28
1 à 3		Parnassia palustris L.	7
1		Pastinaca sativa L	14
3 à 4		Pedicularis foliosa L.	23
4	5	— gyroflexa Vill.	23
1	3	— palustris L.	23
3	4	— recutita L.	23
4	5	— rostrata L [4].	23
1	3	— sylvatica L.	23
3	4	— tuberosa L.	23
4	5	— versicolor Wahlg.	23
2	4	— verticillata L.	23
4	5	Petrocallis pyrenaica R. Br.	6
1		Peucedanum alsaticum L.	14
1 à 2		— Oreoselinum Mœnch.	14
1		— palustre Mœnch.	14
4 à 5		Phaca alpina L. [2].	10
3	4	— astragalina DC.	10
3	4	— australis L.	10
3	4	— — var. glabra Heg.	10
3	4	— frigida L.	10
1		Phalaris arundinacea L.	33
2 à 3		Phleum alpinum L.	33
3	4	— hirsutum Sut.	33
1		— nodosum L.	33
1		— pratense L.	33
1		Phragmites communis Trin.	34
2 à 3		Phyteuma betonicæfolium Vill.	20
3	4	— Halleri All. [3]	20
4	5	— hemisphæricum L.	20
4	5	— humile Schl.	20
2	3	— orbiculare L.	20
2	3	— — var. cordatum.	20
1	3	— spicatum L. *	20

[4] Uniquement sur le granit.

[2] Sur le Furka.

[3] Grimsel, 1880 mètres.

Altitudes.			Pages.
1	à 3	Picris hieracioides L.	19
1	3	Pimpinella magna L.	15
3	4	— — var. laciniata L.	15
2	4	Pinguicula alpina L.	25
2	3	— grandiflora DC.	25
1	3	— vulgaris L.	25
3	4	Plantago alpina L.	26
5	6	— — var. incana Heg.[1]	26
1		— Cynops L.	26
1	à 3	— lanceolata L.	26
1		— major L.	26
1	à 2	— media L.	26
3	4	— montana Lam.	26
2	5	Poa alpina L.*	34
2	3	— — var. brevifolia Gaud.	34
2	3	— — — vivipara L.	34
1		— annua L.	34
1		— aquatica L.	34
1		— bulbosa L.	34
3	à 4	— distichophylla Gaud.	34
3	4	— flexuosa Whlb.	34
2	3	— Halleridis R et Sch.	34
4	5	— laxa Hænke.	34
4	5	— minor Gaud.	34
1	3	— nemoralis L.*.	34
2	3	— — var. cæsia	34
2	3	— — glauca Heg.	34
2	3	— — — uniflora	34
1		— pratensis L.*	34
2	à 3	— sudetica Schrad.	34
1		Polycnemum arvense L.	27
2	à 3	Polygala alpestris Heg.	7
1	2	— amara L.	7
1	3	— Chamæbuxus L.**	7
2	3	— comosa Schk.	7
1	2	— vulgaris L.	7
1		Polygonatum multiflorum All.	30
1	à 2	— officinale All.	30
1	2	— verticillatum All.	30
1		Polygonum amphibium L.	27
1	à 2	— aviculare L.	27
2	3	— Bistorta L.	27
1		— Convolvulus L.	27
1		— Fagopyrum L.	27
1		— Hydropiper L.	27
1		— Persicaria L.	27
2	à 5	— viviparum L.	27
1	3	Populus nigra L.[2]	28
1		Potamogeton crispus L.	28
1		Potamogeton perfoliatus L.	28
1		Potentilla alba L.	11
2	4	— alpestris Hall. fil.	11
2	4	— — var. Salisburgensis Heg.	11
2	4	— — — debilis Sch.	11
4	5	— ambigua Gaud.	11
1		— anserina L.	11
1	à 2	— argentea L.	11
2	4	— aurea L.	11
1		— Fragariastrum Ehrh.	11

[1] Faulhorn.
[2] Dans le Gentelthal, jusqu'à 1625 mètres.

Altitudes.			Pages.
5	à 6	Potentilla frigida Vill.[1]	11
3	4	— grandiflora L.	11
3	5	— minima L.	11
3	4	— multifida L.	11
5	6	— nivea L.[2]	11
1	2	— reptans L.	11
1	2	— verna L.*	11
1		Poterium Sanguisorba L.	12
		Prenanthes muralis (Lactuca)*	19
2	à 3	— purpurea L.*	19
1	2	Primula acaulis Jacq.	26
2	5	— Auricula L.	26
1	4	— elatior Jacq.*	26
1	4	— farinosa L.	26
4	5	— integrifolia L.	26
4	5	— longifolia All.	26
5	6	— minima L.	26
1		— officinalis Jacq.	26
4	à 5	— rhætica Gaud.	26
2	4	— viscosa Vill.	26
2	3	Prunella vulgaris L.*	25
2	3	Prunus Mahaleb L.	11
1	3	— Padus L.	11
1		Pulmonaria mollis L.	22
1	à 2	— officinalis L.	22
1	2	Pyrola chlorantha Sw.	21
2	4	— minor L.**	21
1	3	— rotundifolia L.	21
2	3	— secunda L.**	21
3		— uniflora L.	21
1	2	Ranunculus acris L.*	4
2	3	— aconitifolius L.	4
3	4	— alpestris L.**	4
1	2	— auricomus L.	4
1	2	— bulbosus L.	4
1	2	— Ficaria L.	4
1		— Flammula L.	4
5	à 6	— glacialis L.[3]	4
1		— Lingua L.	4
1	à 2	— lanuginosus L.*	4
2	3	— montanus L.	4
3	à 4	— montanus var. involucratus Heg.	4
3	4	— nemorosus DC	4
2	3	— platanifolius L.	4
5		— pyrenæus L.	4
1	à 2	— repens L.	4
1	2	— reptans L.	4
5		— rutæfolius L.	4
1	à 2	Raphanus Raphanistrum L.	6
1		Reseda lutea L.	7
1		— luteola L	7
2	à 3	Rhamnus alpinus L.	9
1	2	— Frangula L.	9
2	3	— pumilus L.	9
1		Rhinanthus major Ehrh.	23
2	à 3	— minor Ehrh.	23
3	4	Rhodiola rosea L.	13

[1] Au point culminant du Wildgerst (2888 mètre altitude).
[2] Sur les Alpes les plus élevés du Valais.
[3] E. Desor l'a trouvé au Schreckhorn à 3900 mètres.

Altitudes.			Pages.
1	à 4	Rhododendron ferrugineum L.	21
2	4	— hirsutum L.[1]	21
3	4	— intermedium Heg.[2]	21
2	3	Ribes alpinum L.*	13
		— Grossularia*	13
	1	— rubrum L.[3].	13
2	à 3	Rosa alpina L.*	12
1	2	— canina L.	12
1	3	— rubrifolia Vill.	12
	1	Rubia tinctorum L.	15
		Rubus idæus*	11
2	à 3	— saxatalis L.*	11
	1	Rumex Acetosa L.*	27
1	à 3	— Acetosella L.	27
2	4	— alpinus L.	27
2	3	— arifolius All.	27
	1	— Nemolapathum Ehrh.	27
4	à 5	— nivalis Heg.	27
1	3	— obtusifolius L.	27
3	4	— scutatus L.	27
	1	Ruta graveolens L.	9
	1	Sagittaria sagittifolia L.	28
	1	Salix alba L.	28
1	à 3	— aurita L.	28
1	2	— cinerea L	28
1	2	— daphnoides Vill.[4].	28
2	3	— grandifolia Ser.[5]*.	28
3	4	— hastata L.[6].	28
1	2	— nigricans Fries.[7].	28
	1	— phylicifolia Gaud.	28
1	à 2	— purpurea L.[8].	28
	1	— — var. rubra Huds.	28
1	à 2	— repens L.	28
3	4	— reticulata L.	28
3	à 4	— retusa L.[9]	28
4	5	— — var. serpyllifolia Scop.	28
1	2	— riparia Willd.	28
	1	— triandra L.	28
1	à 2	Salvia glutinosa L.	24
	1	— officinalis L.[10]	24
	1	— pratensis L.	24
	1	— Sclarea L.[11]	24
	1	— verticillata L.	24
1	à 2	Sambucus Ebulus L.	15
2	3	— racemosa L.	15
1	3	Sanguisorba officinalis L.	12
	1	Sanicula europæa L.	15
1	à 2	Saponaria ocimoides L.	7
1	2	— officinalis L.	7
	1	— Vaccaria L.	7
	4	Saussurea alpina DC.	18
4	5	— discolor DC.	18
2	4	Saxifraga aizoides L.**	13

[1] Manque sur le granit.
[2] Manque sur le granit.
[3] Cultivé il prospère jusqu'à 1625 mètres altitude.
[4] Rarement à 1300 mètres.
[5] Jusqu'à 1400 mètres.
[6] Jusqu'à 2275 mètres.
[7] Rarement à 650 mètres.
[8] Jusqu'à 973 mètres.
[9] Jusqu'à 2275 mètres.
[10] A l'état sauvage au Tessin.
[11] A l'état sauvage dans le Valais.

Altitudes.			Pages.
1	à 4	Saxifraga Aizoon Jacq.	13
3	4	— androsacea L.	13
3	4	— aspera L.	13
4	5	— autumnalis L.	13
5	6	— bryoides L.[1]	13
3	4	— cæsia L.	13
3	4	— — var. patens Gaud.	13
4	5	— cæspitosa Gaud. et Koch.	13
3	4	— Cotyledon L.	13
1	3	— cuneifolia L.	13
	1	— granulata L.	13
3	4	— muscoides Jacq.	13
2	4	— mutata L..	13
2	6	— oppositifolia L.	13
4	6	— — var. Rudolphiana Horn.	13
4	5	— planifolia Lap.	13
2	3	— rotundifolia L.	13
3	5	— stellaris L.	13
	1	— tridacdylites L.	13
	1	— umbrosa L.[2]	13
1	à 2	Scabiosa arvensis L.	16
1	2	— Columbaria L.**	16
2	4	— lucida Vill.[3]	16
	1	— Succisa L.	16
2	à 3	— sylvatica L.	16
	1	Schœnus albus L.	31
	1	— nigricans L.	31
1	à 2	Scholleria Oxycoccos Roth.	21
	1	Scilla bifolia L.	30
4	à 5	Scirpus Bæothryon Ehrh.	31
2	4	— cæspitosus L.	31
1	2	— compressus Pers.	31
	1	— lacustris L.	31
	1	— maritimus L.	31
1	à 2	— palustris L.	31
2	à 3	— sylvaticus L.	31
1	2	— uniglumis L.	31
	1	Scleranthus annuus L.	13
1	à 3	Scrophularia aquatica L.	23
1	2	— canina L.	23
1	3	— nodosa L.	23
	1	— vernalis L.	23
	1	Scutellaria galericulata L.	25
1	à 2	Sedum acre L.*	13
1	2	— album L.*	13
3	4	— atratum L.	13
2	3	— dasyphyllum L.**	13
	1	— Fabaria Koch.	13
	1	— reflexum L.	13
4	à 5	— saxatile W*	13
	1	— Telephium L.	13
	1	Selinum Carvifolia L.	14
4	à 5	Sempervivum arachnoideum L.	13
3	5	— Funkii	15
5	6	— globiferum Koch	13
3	5	— montanum L.	13
1	3	— tectorum L.	13
3	4	Senecio cordatus K.	16

[1] **De Saussure** l'a trouvé dans les environs du col de Saint-Théodule, à 3300 mètres altitude.
[2] Dans les jardins.
[3] Monte jusqu'à 2275 mètres altitude.

Altitudes.		Pages.
3 à 4	Senecio Doronicum L.	16
	— Fuchsii. *	16
4 5	— incanus L.	16
4 5	— — var. carniolicus Willd.	16
1	— Jacobæa L.	16
2 à 3	— lyratifolius Reichb.	16
3 4	— ovatus Willd.	16
1	— paludosus L.	16
5 à 6	— uniflorus All.	16
1 2	— viscosus L.	16
1	— vulgaris L.	16
1 à 3	Sesleria cœrulea Ard.	35
3 4	Sibbaldia procumbens L.	12
1	Sideritis hyssopifolia L.	25
3 à 5	Silene acaulis L. [1]	7
1	— Armeria L.	7
1 à 3	— inflata Sm.	7
2 3	— — var. alpina Heg.	7
3 4	— nutans L.	7
3 4	— quadrifida L. *	7
1 3	— rupestris L.	7
1 2	Sisymbrium pannonicum Jacq.	6
1 2	— Sophia L.	6
1	— strictissimum L.	6
1	Sium latifolium L.	15
1	Solanum Dulcamara L.	22
1	— nigrum L.	22
1	— villosum W.	22
3 à 4	Soldanella alpina L.	26
4 5	— Clusii Schm.	26
4 5	Solidago pumila Willd.	17
1 4	— Virga aurea L.	17
2 à 3	Sonchus alpinus L.	19
1	— ciliatus Lam.	19
2 à 3	Sorbus Aria Crantz.	12
2 3	— Aucuparia L.	12
1	Sparganium simplex L.	31
1	Spergula arvensis L.	8
1 à 2	— saginoides L.	8
3 4	Spiræa Aruncus L. (Rosenlaui)	11
1	— Filipendula L.	11
1 à 2	— Ulmaria L.	11
2 3	Stachys alpina L.	25
1	— annua L.	25
1	— germanica L.	25
1	— palustris L.	25
1 à 2	— recta L.	25
1 2	— sylvatica L.	25
1 2	Stellaria graminea L. *	8
1 3	— nemorum L.	8
1	— pentagyna Gaud.	8
1 à 2	— uliginosa Murr.	8
2 3	Stipa Calamagrostis Whlb.	33
2	Streptopus amplexifolius DC.	30
1	Symphytum officinale L.	22
1	Tamarix germanica L.	13
1	Tamus communis L.	30
1	Tanacetum vulgare L.	18
5 à 6	Taraxacum alpinum Heg.	19

[1] **De Saussure** l'a trouvé en une touffe fleurie dans une fente de rocher, à 3170 mètres altitude, dans son ascension au Mont-Blanc.

Altitudes.		Pages.
1 à 2	Teesdalia nudicaulis R. Br.	6
1	Teucrium Botrys L.	24
1 à 2	— Chamædrys L.	24
1	— Chamæpitys L.	24
1 à 3	— montanum L.	24
1	— Scordium L.	24
1 à 2	— Scorodonia L.	24
2 3	Thalictrum aquilegifolium L.	3
2 3	— fœtidum L.	3
2 3	Thesium alpinum L.	27
2	Thlaspi montanum L.	7
1	— perfoliatum L.	6
4 à 5	— rotundifolium Gaud.	6
1	Thrincia hirta Roth.	20
1 à 3	Thymus Chamædrys Fries.	25
1 3	— Serpyllum Fries.	25
1	Tilia grandifolia Ehrh.	8
1 à 3	Tofjeldia calyculata Whlb.	30
4 5	— glacialis L.	30
1	Torilis Anthriscus Gærtn.	14
1 à 3	Tormentilla erecta L.	12
1	— reptans L.	12
2 à 4	Tozzia alpina L. *	23
1 2	Tragopogon pratensis L.	20
1	Trapa natans L.	13
1	Tribulus terrestris L.	9
2 à 3	Trientalis europæa L.	26
1 2	Trifolium agrarium L.	9
2	— alpestre L.	9
3 à 4	— alpicolum Heg.	9
3 4	— alpinum L.	9
1 2	— arvense L.	9
3 4	— badium Schreb.	9
2 à 4	— cæspitosum Reyn.	9
1	— filiforme L.	9
1	— fragiferum L.	9
1	— hybridum L.	9
1	— incarnatum L.	9
1 à 2	— medium L.	9
2 3	— montanum L.	9
1 3	— pratense L. *	9
1	— procumbens Schreb.	9
1 à 2	— rubens L. *	9
1	— sativum L.	9
3 à 4	— saxatile All.	9
1 3	Triglochin palustre L.	28
1	Trigonella Fœnum Græcum L.	9
1	— monspeliaca L.	9
2 à 3	Trinia vulgaris DC.	15
1 3	Trollius europæus L.	4
3	— — var napellifolius Heg.	4
1	Tulipa sylvestris L. [1]	30
1 à 2	Turritis glabra L.	5
2 3	Tussilago alba Hoppe.	16
2 4	— alpina L.	16
1 3	— Farfara L.	16
3 4	— nivea L.	16
1 3	— Petasites L.	16
1	Typha angustifolia L.	31

[1] Fréquemment à l'état sauvage dans les environs de Thun.

Altitudes.			Pages.
1 à 4	Urtica dioica L.[1]		28
1 3	—	urens L.	28
1	Utricularia vulgaris L.		25
1 à 4	Vaccinium Myrtillus L. *		21
1	—	uliginosum L.	21
3 à 4	—	— var. alpina	21
2 4	—	Vitis Idæa L.	21
1 3	Valeriana dioica L.		16
2 3	—	montana L. *	16
1 2	—	officinalis L. *	16
2 3	—	tripteris L.	16
2 4	Veratrum album L. *		30
3 4	—	nigrum L.	30
1 ?	Verbascum Lychnitis L.		22
1	—	nigrum L.	22
1	—	Thapsus.	22
1 à 2	Verbena officinalis L.		25
1	Veronica agrestis L.		24
3 à 4	—	alpina L.	24
1 3	—	— var. acutifolia	24
3 4	—	— — rotundifolia L.	24
3 5	—	aphylla L.	24
1	—	arvensis L.	24
1 à 2	—	Beccabunga L.	24
1 3	—	Chamædrys L. *.	24
1 3	—	officinalis L. *.	24
3 5	—	saxatilis L.	24
3 5	—	— var. heterophylla	24
3 5	—	— — isophylla.	24
1	—	serpyllifolia L.	24

Altitudes.			Pages.
1 à 2	Veronica spicata L.		24
2 3	—	Teucrium L.	24
1	—	triphyllos L.	24
2 à 3	—	urticifolia Jacq.	24
1 à 2	Viburnum Lantana L.		15
1 2	—	Opulus L.	15
1 2	Vicia Cracca L.		11
1	—	hirsuta Willd.	11
1	—	hybrida L.	11
1	—	lathyroides L.	11
1 à 2	—	pisiformis L.	11
1 2	—	sepium L.	11
1 2	—	sylvatica L.	11
1	—	tetrasperma Willd.	11
1	Vinca major L.		21
1 à 2	—	minor L.	21
3 5	Viola alpestris Heg.		6
3 5	—	— lutea Hds.	6
1 3	—	biflora L.	6
3 5	—	calcarata L.	6
1 2	—	canina L.	6
5	—	cenisia L.	6
1	—	hirta L.	6
1	—	odorata L.	6
1 à 2	—	palustris L.	6
2 3	—	pinnata L.	6
1 3	—	pumila DC.	6
1	—	tricolor L.	6
1	—	— var. arvensis Heg.	6

CRYPTOGAMES[2].

1 à 2	Adiantum Capillus Veneris L.		36
1 2	Arthonia lurida Ach.		44
3 4	Aspidium alpinum Sw.		36
1 3	—	fragile Sw.	36
2 3	—	montanum Sw.	36
1 2	Asplenium Adiantum nigrum L.		36
1 2	—	alternifolium Smith.	36
3 4	—	fontanum DC.	36
1 2	—	Ruta muraria L.	36
2	—	septentrionale Hoffm.	36
1 à 2	—	Trichomanes L.	36
2 4	—	viride Huds.	36
1 3	Athyrium Filix femina Roth		36
1 2	Bæomyces byssoides Schr.		42
1 2	—	roseus Pers.	42
3 4	Blechnum Spicant Sm.		36
1 3	Botrychium Lunaria Sw.		35
3 4	Calicium adspersum var. trabinellum Schr.		41
1 3	—	brunneolum Ach.	41
2 3	—	chrysocephalum Ach.	41
1 2	—	disseminatum Schr.	41
1 2	—	phæocephalum var. sæpiculare Schr.	41
2 3	—	trichiale var. filiforme Schr.	41
1 2	— — —	validum Schr.	41

1 à 2	Calicium trichiale var. verrucosum Schr.		41
1	Ceterach officinarum C. Bauh.		35
3 à 4	Cetraria cucullata Schr.		37
1 2	—	glauca Schr.	37
2	—	— var. fallax Schr.	37
3 à 4	—	islandica var. angustif. Guthk.	37
3 4	— —	— crispa Schr	37
3 4	— —	— vulgaris Schr.	37
3 4	—	juniperina var. pinastri Schr.	37
3 4	— —	— terrestris Schr.	37
4 4	—	nivalis Schr.	37
2 3	Cladonia bellidiflora var. polycephala Schr.		42
1 3	—	cenotea Flk.	42
2 3	—	deformis var. crenulata Schr.	42
2 3	Cladouia deformis var digitato-radiata Schr.		42
2 3	—	digitata var. denticulata Schr.	42
2 3	— —	— radiata Schr.	42
2 3	— —	— viridis Schr.	42
1 à 3	—	extensa Schr.	42

[1] Rarement à 1950 mètres.
[2] La majeure partie des Cryptogames montent à 1600 mètres.

Altitudes.				Pages.
1	à 3	Cladonia fimbriata Flk.		42
1	2	—	— var. abortiva Flk.	42
1	2	—	— — cornuta Flk.	42
1	2	—	— — denticulata Hoffm.	42
1	2	—	— — Fibula Flk.	42
1	2	—	— — integra Schr.	42
1	2	—	— — ochrochlora Schr.	42
1	2	—	— — prolifera Flk.	42
1	2	—	— — radiata Schr.	42
1	3	—	furcata Schr.	42
2	3	—	— var. racemosa, spinulosa, squamulosa Schr.	42
2	3	—	furcata var. raccemosa b. stricta Schr.	42
1	3	—	— — stricta Schr.	42
1	3	—	— — subulata Fr.	42
	3	—	gracilis var. elongata Schr	42
	3	—	gracilis var. elongata squamulosa Schr.	42
2	à 3	—	gracilis var. simplex Schr	42
	3	—	— β turbinata var. subulata Schr.	42
	3	—	— var. chordalis Flk.	42
	3	—	— β polyceras var. prolifera Schr.	42
1	à 3	—	macilenta var. bacillaris Schr.	42
1	3	—	macilenta var. bacillaris obtusa Schr.	42
1	2	—	neglecta var. cariosa Schr	42
2	3	—	papillaria Hoffm.	42
1	3	—	pleurota Schr.	42
1	3	—	pyxidata var. integra Schr	42
1	3	—	pyxidata var. fructibus (apoth.) carneis Guthk.	42
1	3	—	pyxidata var. simplex Hoffm.	42
1	3	—	pyxidata var. tuberculosa Schr.	42
1	à 3	—	rangiferina var. pumila Hp.	42
1	3	—	— — vulgaris Schr.	42
1	3	—	squamulosa var. microphylla Schr.	42
1	2	—	stellata var. biuncialis Schr.	42
3	4	—	verticillata Flk.	42
1	3	Collema	atro-cœruleum var. pulvinatum Schr.	44
2	4	—	cristatum Schr.	44
2	4	—	multiflorum var. complicatum Schr.	44
2	à 4	—	multiflorum var. jacobæfolium Schr.	44
1	3	—	myochroum var. imbricatum Schr.	44
1	3	—	myochroum var. saturinum Schr.	44
1	2	—	nigrescens Ach.	44
1	2	—	rupestre Schr.	44
1	à 2	Collema	rupestre var. flaccidum Schr.	44
1	2	—	— — furvum Schr	44
1	2	—	rupestre var. furvum furfuraceum Schr.	44
1	2	—	rupestre var. furvum populosum granulosum Schr.	44
1	2	Coniocarpon	gregarium Schr.	44
1	2	Coniocybe	furfuracea var. fulva Schr.	42
2	3	—	furfuracea var. vulgaris Schr.	42
1	2	—	pallida Fr.	42
1	2	—	— var. leucocephala Schr	42
1	2	—	pallida var. xanthocephala Schr.	42
2	3	Cornicularia	jubata var. cana Schr.	37
3	4	—	jubata var. chalybeiformis Schr.	37
2	3	—	jubata var. prolixa Schr.	37
3	6	—	ochroleuca var. rigida Schr.	37
2	4	Endocarpon	miniatum var. aquaticum Schr.	43
2	3	—	complicatum Schr.	43
1	3	—	umbilicatum Schr.	43
2	3	—	pusillum Fr.	43
1	3	Equisetum	arvense L.	35
1	3	—	palustre L.	35
1	3	—	sylvaticum L.	35
1	3	—	variegatum Schl.	35
1	3	Gyalecta	cupularis F.	40
1	3	Lecanora	atra var. exigua Schr.	39
1	3	—	cervina var. smaragdula Schr.	39
1	2	—	coarctata var. elacista b. variolosa Schr.	39
1	3	—	flava var. chlorophana Schr.	39
1	3	—	friabilis var. bracteata Schr.	39
1	3	—	intumescens Roth.	39
1	3	—	muralis var. albescens Schr.	39
1	4	—	muralis var. albo-pulverulenta Schr.	39
1	6	—	muralis var. dispersoareolata Schr.	39
1	3	—	muralis var. saxicola Schr.	39
1	6	—	muralis var. saxicola a ochroleuca Schr.	39
1	3	—	murorum var. cirrhochroa Schr.	39
2	3	—	pallescens var. tumidula Schr.	39
1	2	—	pallida Schr.	39
1	2	—	— var. albella Schr.	39
1	2	—	polytropa var. sulphurea Schr.	39

Altitudes.				Pages.
1 à 3	Lecanora radiosa var. circinata Schr			39
1 3	—	subfusca Ach.		39
1 4	—	— var. atrynea Ach.		39
1	—	— — campestris Ach.		39
1 à 3	—	— — distans Ach.		39
1 3	—	— — pinastri Schr		39
2	—	— —sorediata Schr		39
3 5	—	tartarea var. frigida Schr		39
1 3	—	vitellina Ach.		39
1 2	Lecidea	albo-atra var. amylacea Schr.		40
4 6	—	albo-cœrulescens var. alpina Schr.		40
2 à 4	—	albo-cœrulescens var. flavo-cœrulescens Schr.		40
1 2	—	anomala Flk.		40
1 2	—	— var. Griffithii Sch^{a}		40
1 2	—	aurantiaca var flavo-virescens Schr.		40
1 2	—	aurantiaca var. non alpestris Schr.		40
1 2	—	aurantiaca var. Persooniana Schr.		40
1 2	—	cœruleo-nigricans Schr		40
1 2	—	cœruleo-nigricaus var. glebosa Schr.		40
1 3	—	calcaria var. Weisii Schr.		40
1 3	—	candida Schr		40
1 2	—	cerina Schr.		40
1 2	—	— var. cyanolepra Schr		40
1 3	—	— — Ehrharti Schr		40
1 2	—	cinerea Sch.		40
1 4	—	confluens Ach.		40
2 3	—	—var. ochromela Schr		40
2 4	—	— — reticulata Schr.		40
2 4	—	— — steriza Ach.		40
1 4	—	— — vulgaris Schr		40
2 4	—	contigua var. multipuncta b. oxydata Fr.		40
2 4	—	— — speirea Schr		40
1 3	—	— —tessellata Schr		40
2 4	—	— — vulgaris Schr		40
1 2	—	coracina Hp.		40
1 2	—	discolor var. candida Hp.		40
1 2	—	enteroleuca Ach.		40
1 8	—	ferruginea var. festiva b. saxicola Schr.		40
3 4	—	ferrugiuea var. festiva d. sinapisperma Schr.		40
1 3	—	fumosa var. grisella Flk.		40
2 4	—	geographica var. alpicola Schr.		40
1 4	—	— — contigua Schr.		40
2	—	goniophila Schr.		40
2	—	— var. farinosa Hp.		40
1 à 3	—	immersa var. calcivora Schr.		40
1 3	—	jurana Schr.		40
1 2	—	Lightfootii var. commut. Schr.		40
1 3	—	lurida Ach.		40
2 à 4	Lecidea	obscurata Schr.		40
1 2	—	petræa Ach.		40
1 2	—	pineti Ach.		40
1 3	—	platycarpa var. steriza Flk.		40
1 2	—	punctata Flk.		40
1 2	—	— var. limitata Schr		40
1 3	—	— — punctiformis Schr.		40
2 4	—	— — saprophila Schr.		40
1 2	—	rubella Schr.		40
1 2	—	rupestris var. calva Schr.		40
1 2	—	— — incrustans Schr		40
1 2	—	— —rufescens Schr		40
1 2	—	srbuletorum var. æquata Flk.		40
1 2	—	sphæroides var. atro-purpurea Schr.		40
1 3	—	sphæroides var. muscorum Schr.		40
2 4	—	sphæroides var. vernalis Schr.		40
2 3	—	spuria var. minuta Hp.		40
1 3	—	triptophylla Schr.		40
1 3	—	— var. cæsia Schr		40
1 3	—	— —corallinoides Schr.		40
1 3	—	— — pezizoides Schr.		40
1 2	—	— — Schraderi		40
1 3	Lepra	æruginosa Ach.		43
1 3	—	— var. latebrarum Schr.		43
2 3	—	chlorina Ach.		43
1 3	—	sulphurea Ehrh.		43
3	Lycopodium	alpinum L.		36
1 à 3	—	annotinum L.		36
1 3	—	clavatum L.		36
2 4	—	helveticum L.		36
2 3	—	selaginoides L.		36
3	—	Selago L.		36
2 à 3	Nephroma	resupinatum var. lævigatum Schr.		37
1 2	Opegrapha	atra var. astroidea Ach.		41
1 2	—	— — stenocarpa Schr.		41
1	—	lithyrga Ach.		41
1	—	rupetriss Fr.		41
1 à 2	—	scripta var. abietina Schr.		41
1 2	—	— —pulverulenta Ach.		41
1 2	—	— — recta Sch.		41
1 2	—	— — serpentina Schr.		41
1 2	Ophioglossum	vulgatum L.		35
1 2	Osmunda	regalis L.		35
1 3	Parmelia	ambigua Fr.		37
1 3	—	— var. diffusa Schr		37
1 2	—	caperata Ach.		37
1 2	—	— var. furfuracea Guthk.		37
1 2	—	ceratophylla Wallr.		37

Altitudes.				Pages.
8 à 5			Parmelia ceratophylla var. candefacta Schr.	37
1	3	—	ceratophylla var. physodes Schr.	37
2	3	—	ceratophylla var. tubulosa Schr.	37
1	3	—	ceratophylla var. vittata Schr.	37
2	3	—	ceratophylla var. vittata ciliata Schr	37
1	3	—	conspersa var. furfuracea Schr.	37
1	3	—	conspersa var. latior Schr	37
1	3	—	— — stenophylla Schr. .	37
1	3	—	dendritica Pers. . . .	37
1	3	—	dubia Schr.	37
1	6	—	elegans Ach.[1] . . .	37
1	3	—	— var. orbicularis Schr. . . .	37
	1	—	obscura Fr.	37
	1	—	var. chloantha Fr.	37
1 à 3		—	— — cycloselis ciliata Schr. .	37
1	2	—	— — orbicularis Fr.	37
	1	—	— — virella Schr .	37
1 à 2		—	olivacea Ach. . . .	37
1	2	—	— var. munda Schr.	37
1	3	—	parietina Desf. . . .	37
1	3	—	— var. citrina Schr	37
1	3	—	— — lychnea Fr.	37
1	3	—	— — viridis Schr	37
1	3	—	perlata Ach.	37
1	3	—	— var. incana Guthk.	37
1	3	—	— — sorediata Ach.	37
1	2	—	pertusa Schr. . . .	37
1	2	—	pulchella var. cæsia Schr	37
1	2	—	— — dubia Schr	37
1	2	—	— — semipinnata Schr	37
	1	—	pulverulenta Fr. . . .	37
	1	—	— var. allochroa Schr. .	37
1 à 3		—	— — grisea Schr	37
3	4	—	— — turgida Schr.	37
1	2	—	quercifolia tiliacea var. furfuracea Schr. .	37
1	2	—	quercifolia tiliacea var. munda Schr	37
1	2	—	— var. convoluta Schr. .	37
1	2	—	— — fuliginea Schr. .	37
2	3	—	rubiginosa var. cœruleobadia Schr.	37
1	3	—	saxatilis F.	37
1	3	—	— var. furfuracea Schr. .	37
1	3	—	— — munda Schr	37

[1] Trouvé à la Jungfrau par **Agassiz** à 4170 mètres et par **E. Desor** au Schreckhorn, pointe est, 4015 mètres altitude.

Altitudes.				Pages.
1 à 2			Parmelia speciosa Ach. . . .	37
1	2	—	stellaris var. aipolia Schr	37
	1	—	— — ambigua Schr	37
	1	—	— — tenella Schr.	37
1 à 3			Peltidea canina Hoffm. . . .	37
1	3	—	— var. membranacea Ach. .	37
1	3	—	— — ulorrhiza Schr	37
1	3		Pertusaria communis DC. . .	43
1	3	—	— var. discoidea Pers.	43
1	3	—	— — leucostoma Schr	43
1	3	—	— — variolosa Schr. .	43
1	3	—	— — varioloso-scutell. Schr.	43
1	3	—	lejoplaca Schr. . . .	43
1	3	—	rupestris Schr. . . .	43
1	3		Physcia ciliaris DC.	37
1	3	—	— var. crinalis Schr.	37
1	3	—	divaricata Schr. . . .	37
2	3	—	furfuracea DC. . . .	37
1	3	—	prunastri DC.	37
1	3		Polypodium calcareum Sm. . .	35
1	3	—	Dryopteris L. . .	35
1	3	—	vulgare L.	35
2	3		Polystichum aculeatum Roth. . .	35
1	3	—	Callipteris DC. . .	35
1	2	—	dilatatum DC. . .	35
2	3	—	Filix Mas DC. . . .	35
1	2	—	lobatum Schwartz. .	35
3	4	—	Lonchitis Roth. . .	35
1	3	—	Oreopteris DC. . .	35
1	3	—	rigidum DC. . . .	35
1	3	—	spinulosum DC. . .	35
1	4	—	Thelypteris Roth. .	35
1	2		Pteris aquilina L.	36
1	2	—	cretica L.	36
2	3	—	crispa All.	36
1	3		Pyrenula nigrescens Ach. . . .	43
1	3	—	nitida Ach.	43
2	3		Ramalina farinacea Ach. . . .	37
1	3	—	fraxinea Schr. . . .	37
2	3	—	— var. calicaris Schr .	37
1	3	—	pollinaria Ach. . . .	37
1	2		Scolopendrium officinale Sm. .	36
1	3		Solorina saccata Ach.	37
2	4		Stereocaulon alpinum Laur. . .	42
3	4	—	— var. botryosum Schr.	42
1	3		Sticta pulmonaria Ach. . . .	37
2		—	scrobiculata Ach. . . .	37
1 à 2		—	sylvatica Ach.	37
3	4		Thamnolia vermicularis var. taurica Schr.	44
3	6		Umbilicaria polymorpha var. cylindrica Schr . . .	37
3	6	—	polymorpha var. fimbriata Schr. . . .	37
3	4	—	polyphylla var. flocculosa Schr	37

Altitudes					Pages.
1 à 2	Urceolaria actinostoma Pers.				39
1	3	—	calcaria Ach.		39
1	3	—	cinerea Ach.		93
1	3	—	—	var. alba.	39
1	3	—	—	— vulgaris Schr	39
1	3	—	cinerea var. vulgaris	polygonia Schr	39
1	3	—	cinerea var. vulgaris	scutellaris Schr	39
3	4	—	Œderi Ach.		39
1	2	—	scruposa var. arenaria	Schr.	39
1	3	—	—	— bryophila Schr.	39
1 à 2	—	—	—	verrucosa Schr.	39
1	3	—	—	— vulgaris Schr.	39

Altitudes.					Pages.
1 à 3	Usnea barbata var. ceratina Schr.				36
2	3	—	—	— dasopoga Fr.	36
1	3	—	-	— florida Fr.	36
1	3	—	—	— hirta pendula Schr.	36
2	3	—	—	— longissima Ach.	36
2	3	—	—	— plicata Fr.	36
1	2	Verrucaria biformis Borr.			43
1	2	—	epidermidis Ach.		43
1	2	—	—	var. albissima Ach.	43
1	2	—	fuscella var. glaucina Schr.		43
1	2	—	glabrata Ach.		43
1	2	—	—	var. microcarpa Hp.	43
1	2	—	muscorum Fr.		43
1	2	—	punctiformis Pers.		43

J. Brunner.

BUCH (Léopold de).

PÉTRIFICATIONS RECUEILLIES EN AMÉRIQUE. Berlin 1839. 1 vol. grand in-fol. avec pl.

BUCH (L., von).

UEBER ZWEI NEUE ARTEN VON CASSIDARIEN IN DEN TERTIÆRSCHICHTEN VON MECKLENBURG, mit 1 Kupfer. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1828.

BUCH (L, von).

EINIGE BEMERKUNGEN ÜBER DIE ALPEN IN BAYERN, mit einem illust. Kupfer. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1828.

BUCH (L., von).

UEBER DIE AMMONITEN IN DEN ÆLTEREN GEBIRGSSCHICHTEN. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1830.

BUCH (L., von).

UEBER TEREBRATELN, 8 Kupfer. Abhandl. der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1833.

BUCH (L., von).

UEBER DEN JURA IN DEUTSCHLAND, mit 8 Tafeln. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1839.

BUCH (L., von).

UEBER GRANIT UND GNEISS, vorzüglich in Hinsicht der äussern Form mit welcher diese Gebirgsarten auf der Erdfläche erscheinen, mit 2 Kupfern. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1842.

BUCH (L., von).

UEBER CERATIEN, mit 7 Tafeln. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1848.

BUCH (L., von).

UEBER EINIGE GEOGNOSTISCHE ERSCHEINUNGEN in der Umgebung des Luganersee's in der Schweiz, mit einem illuminirten Kupfer. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1827.

BUCH (L., von).

UEBER DIE LAGERUNG VON MELAPHYR UND GRANIT IN DEN ALPEN VON MAILAND. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1827.

COCHET (abbé).

HACHETTES DILUVIENNES DU BASSIN DE LA SOMME. Extrait des Mémoires de la Société impériale d'émulation d'Abbeville, années 1858 à 1860, p. 607, in-8°, 17 ex. Paris 1860, chez Deroche.

COLLEGNO (G. P. de).

MÉMOIRE SUR LA CIRCULATION DES EAUX SOUTERRAINES dans le sud-ouest de la France. Paris 1842, br. in-8°, 32 pages.

COLLOMB (E.), **VERNEUIL** (de) et **TRIGIER.**

ÉTUDES GÉOLOGIQUES D'UNE PARTIE DES PROVINCES BASQUES (Espagne). Comptes rendus, t. L, p. 1115 et 1116, séance du 18 juin 1860. Presse scientifique des Deux-Mondes, t. I^er^, 1860, p. 160.

CONGRÈS SCIENTIFIQUE DE FRANCE.

Vingt-septième session. Paris et Strasbourg 1861, vol. in-8°.

CONSTANT PREVOST.

COUPE DES TERRAINS TERTIAIRES DU BASSIN DE PARIS. Tableau in-plano. Paris.

CONSTANT-REBECQUE (de), président de la Société d'agriculture, sciences et arts de Poligny (Jura).

Dans deux circulaires récentes, M. de Constant Rebecque invite les naturalistes à se rendre à Poligny, pour examiner les terrains mis à nu par les travaux du chemin de fer, qui, dit-il, présentent un véritable intérêt. La coupe des terrains récents serait la suivante :

A la partie supérieure : dépôts bressans.

A la partie moyenne : dépôt lacustre, tourbeux, où l'on a déjà recueilli des *cyclades*, *limnées*, *planorbes* et des ossements d'*elephas*, *rhinoceros*, *bos*, *cervus* etc.

A la partie inférieure : *moraine de glacier* parfaitement caractérisée, reposant sur un fond liasique.

CONTEJEAN.

MONOGRAPHIE DE L'ÉTAGE KIMMERIDIEN du Jura, de la France et de l'Angleterre. Montbéliard 1859, in-8°, 314 pages avec 3 planches.

CONTEJEAN.

ESQUISSES D'UNE DESCRIPTION PHYSIQUE ET GÉOLOGIQUE de l'arrondissement de Montbéliard. 1 vol. in-8°, 2 planches et une carte géologique.

CORDIER.

MÉMOIRE POSTHUME SUR L'ORIGINE DES ROCHES CALCAIRES ET DES DOLOMIES. Paris 1863, in-8°.

COTTA (Bernhard von).

KATECHISMUS DER GEOLOGIE oder Lehre vom innern Bau des festen Erdkruste und deren Bildungsweise. Leipzig, Weber, 1860.

COULON (L., abbé).

Il publia, en 1664, une petite carte géologique dans laquelle sont figurés, avec une exactitude surprenante, les traits les plus généraux et les plus simples, la distribution des matières minérales qui constituent le sol de la France.

CRELLE.

EINIGE BEMERKUNGEN ÜBER DIE THEORIE DES HÖHENMESSENS MIT DEM BAROMETER. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1851.

CUVIER (George).

RECHERCHES SUR LES OSSEMENTS FOSSILES, comprennant une description devenue classique des couches des environs de Paris, rédigée en commun avec **M. Al. Brongniart.** Cuvier s'est acquis une très-grande gloire par ses brillantes découvertes sur la nature et la forme des êtres dont les débris souvent dispersés existent dans des couches de sédiment.

D

DALE OVEN (D.).

FIRST REPORT OF A GEOLOGICAL RECONNAISSANCE ON THE NORTHERN COUNTIES OF ARKANSAS, made during the years 1857 and 1858, in-8°, 256 pages, 1858.

DALMAS.

LA COSMOLOGIE ET LA GÉOLOGIE basées sur les faits physiques, astronomiques et géologiques. Paris 1852, 1 vol. in-8°, 157 figures.

DANA.

DISCORSE ON THE HISTORY AND THE PROGRESS OF GEOLOGIE. Cambridge 1855, in-8°.

DARWIN (Ch.).

DE L'ORIGINE DES ESPÈCES. Traduit de l'anglais par **Mlle Royer.** Paris 1862, 1 vol, grand in-18 de 712 pages.

DAUBRÉE (A., ingénieur en chef des mines, membre de l'Institut).

ÉTUDES ET EXPÉRIENCES SYNTHÉTIQUES SUR LE MÉTAMORPHISME ET LA FORMATION DES ROCHES CRISTALLINES. Communication à la Société géol. de France, à la séance du 8 avril 1861. Bull. géol., 2e série, t. XVIII, p. 468. Ouvrage complet. Paris 1859, 1 vol. in-4°.

Cet intéressant et beau travail est divisé en trois parties. La première est consacrée à l'historique, la seconde à l'exposition des faits que l'on peut considérer comme acquis et auxquels devront satisfaire les explications théoriques qui forment le sujet de la troisième partie.

La première partie se compose de huit chapitres. — La seconde partie a pour titre : *Exposé des faits dont l'ensemble constitue le métamorphisme.* «...Je me suis proposé de coordonner des faits bien connus, afin qu'on ait présentes à l'esprit les conditions auxquelles doit satisfaire toute explication théorique. Quoique l'exposé dût être court, la diversité des faits auxquels il se rapporte m'a toutefois obligé de le diviser en six chapitres » — La troisième partie, qui fait l'objet principal du Mémoire, a pour titre : *Considérations théoriques sur la cause des phénomènes métamorphiques; expériences synthétiques* à l'appui. «.....Je m'occupe d'abord des roches dont l'origine métamorphique est démontrée par les conditions de leur gisement, réservant pour un appendice qui termine ce travail les roches cristallines les plus anciennes, que l'on a quelquefois aussi considérées comme métamorphiques, mais sans les mêmes preuves à l'appui. »

DAUBRÉE (A).

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE ET MINÉRALOGIQUE DU BAS-RHIN. Paris et Strasbourg 1852, avec ec carte géologique color. et coupes color.

DAUBRÉE (A).

EXPÉRIENCES SUR LA POSSIBILITÉ D'UNE INFILTRATION CAPILLAIRE AU TRAVERS DES MATIÈRES POREUSES, malgré une forte contrepression de vapeur; applications possibles aux phénomènes géologiques. — Communication faite à la Société géologique dans la séance du 4 février 1861. Bulletin géol., 2e série, t. XVIII, p. 193.

M. Daubrée divise son travail ainsi qu'il suit :

Considérations géologiques qui ont conduit à faire ces recherches expérimentales. — Appareil construit pour les expériences. — Manière de faire l'expérience. — Alimentation à travers la roche, malgré la contrepression. — Marche rapide de l'eau à travers la pierre. — Ce qui a limité l'effet obtenu dans ces premières recherches. — Transmission de la chaleur au travers de la pierre imbibée d'eau. — Autres expériences à une température moindre que les précédentes. — Applications géologiques possibles.

DAUBRÉE (A)[1].

OBSERVATIONS SUR LES ALLUVIONS ANCIENNES ET MODERNES d'une partie du bassin du Rhin. Extrait des mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg, t. IV, 1850.

[1] D. A. Ce mémoire sera lu avec intérêt dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*, t. III; *Phénomènes erratiques.*

DAUBRÉE (A).

Expériences sur la possibilité d'une infiltration capillaire au travers des matières poreuses, malgré une forte contrepression de vapeur, applications possibles aux phénomènes géologiques. Comptes rendus, t. LII, p. 123, 1861.

DAVIDSON.

Introduction a l'histoire des brachiopodes vivants et fossiles ou considérations générales sur la classification de ces êtres en familles et en genres. Traduit de l'anglais par **MM. Eudes Deslongchamps** père et fils. 1836, 1 vol. in-4°.

DEFRANCE.

Tableau des corps organisés fossiles, précédé de remarques sur leur [pétrification. Paris 1824, in-8°.

DEGOUSÉ et **LAURENT** (Ch.).

Note sur le puits foré de Passy. Comptes rendus, t. LIII, p. 762, octobre 1861.

DE LA HARPE (J. E., Dr).

Faune suisse, Lépidoptères. 4e partie, t. XVI, 1858.

DE LA HARPE (J. E., Dr).

Faune suisse, Lépidoptères. 1 planche. Nouv. Mémoires de la Société helvét. des sciences natur., t. XIII, 1853.

DE LA HARPE (J. E., Dr).

Second supplément aux phalénides de la faune suisse. 1 planche. Nouv. Mémoire de la Société helvét. des sciences natur., t. XIV, 1853.

DE LA HARPE (J. E., Dr).

Faune suisse, Lépidoptères. 2e partie. Nouv. Mémoires de la Société helv. des sciences natur., t. XIV, 1853.

DELAMÉTHERIE (J. C.).

Théorie de la terre. 2e édition. Paris 1797, 5 vol. in-8°.

DELESSE[1] (ingénieur en chef des mines).

Recherches sur l'eau dans l'intérieur de la terre.

I. *Eau contenue dans les roches.* Eau d'imbibition. — Eau d'imbibition pour les substances en fragments. — Eau d'imbibition pour les substances en poudre. — Eau de carrière. — Eau de carrière dans diverses substances. — Comparaison de l'eau d'imbibition et de l'eau de carrière.

II. *Action de l'eau sur les roches.* Désagrégation. — Variation dans la quantité d'eau. — Dissolution. — Faible influence de la vapeur d'eau et d'une température élevée sur la combinaison des substances qui restent à l'état solide. — Importance de l'eau souterraine. — Diminution de l'eau superficielle.

Dissolution. Il n'est, pour ainsi dire, aucune substance qui soit complétement insoluble; on a constaté, dans une série d'expériences, que la plupart des minéraux étant réduits en poudre très-fine se dissolvent sensiblement dans l'eau pure.

DELESSE.

Sur le gypse parisien. Mémoire présenté à l'Académie des sciences dans la séance du 6 mai 1861. Comptes rendus t. LII, p. 912.

DELESSE.

Recherches sur les os fossiles. Mémoire présenté à l'Académie des sciences dans la séance du 15 avril 1861. Comptes rendus, t. LII, p. 728.

DELESSE.

Études sur le métamorphisme des roches, communiqué à la Société géologique à la séance du 6 mai 1861 Bull. géol., 2e série, t. XVIII, p. 541.

[1] Extrait du *Bulletin de la Société géologique de France*, 2e série, t. XIX, 4-18 novembre 1861, p 64 à 89 Ce travail a été lu dans la séance du 18 février 1861.

« Depuis plusieurs années je me suis occupé du métamorphisme des roches, sur lequel j'ai publié divers travaux qui ont été offerts successivement à la Société. En lui offrant aujourd'hui un nouveau travail sur cette importante question, j'y joindrai simplement une table abrégée des matières traitées dans un Mémoire sur le métamorphisme que j'ai présenté à l'Académie des sciences.

« J'ai déjà exposé précédemment la méthode suivie dans ces études, et, sans revenir sur ce sujet, je ferai seulement remarquer que j'ai surtout procédé par *analyse*. Ainsi, chaque fois que l'examen minéralogique d'une roche ne permettait pas de définir complétement le métamorphisme qu'elle avait subi, j'ai eu recours à l'analyse chimique; la roche normale était alors comparée avec la roche métamorphique, et de cette manière il devenait facile d'apprécier les effets du métamorphisme. »

Suit l'énumération des chapitres et des principaux paragraphes qui composent l'important travail de **M. Delesse**, qui y a joint un résumé très-succinct relatif à la partie de son travail, traitant spécialement du *métamorphisme général*.

DELESSE.

DE L'AZOTE ET DES MATIÈRES ORGANIQUES DANS L'ÉCORCE TERRESTRE. In-8°, 178 pages. Paris, Dunod, quai des Augustins, 49. Traduit en allemand, br. in-8°, 1861. Un extrait dans les Bulletins de la Société géologique de France, 2e série, t. XIV, p. 400.

« .....Voyons maintenant comment on peut expliquer la présence des matières organiques dans les différentes roches.... Si l'on considère d'abord les roches stratifiées, elles ont été déposées *par l'eau* ou *par l'atmosphère;* par conséquent elles doivent contenir les débris des êtres organisés qui se sont développés à la surface de notre globe depuis qu'il a commencé à être peuplé.... Les roches engendrées dans l'atmosphère contiennent aussi des matières organiques, et même elles peuvent, comme la terre végétale, en renfermer beaucoup.... L'existence dans les roches granitiques de matières oganiques volatiles suffirait seule à démontrer qu'elles n'ont pas été soumises à une forte chaleur et qu'elles n'ont pas une origine égale....

« Les *roches non stratifiées* peuvent être divisées en deux grandesclasses, suivant qu'elles sont volcaniques ou plutoniques.... Lorsque les roches volcaniques sont complétement anhydres, l'expérience montre qu'elles ne renferment pas de matières organiques ou seulement des traces.... Dès que les roches volcaniques sont hydratées, elles contiennent des matières organiques.... Les *météorites* offrent des caractères qui les rapprochent beaucoup des roches volcaniques, et cependant elles contiennent quelquefois des matières organiques qui ont essentiellement une origine cosmique, comme les météorolithes eux-mêmes.

.... Les *roches plutoniques*, comme la serpentine, l'euphotide, le mélaphyre, la diorite, le porphyre, le granit, contiennent également des matières organiques. Ces matières accompagnaient certainement l'humidité ou l'eau souterraine d'imbibition, en présence de laquelle les roches plutoniques se sont formées. L'infiltration et l'atmosphère n'ont pu en introduire qu'une très-mince partie. L'existence des matières organiques dans les roches éruptives vient du reste exprimer l'idée que j'ai émise précédemment sur l'origine de ces roches. » Recherches sur l'origines des roches. Bulletin de la Société de géologie de France, 1858, 2e série, t. XV, p. 728.

DELESSE.

RECHERCHES SUR L'ORIGINE DES ROCHES. Bulletin de la Société géol. de France, 2e série, t. XV, p. 728.

DELESSE.

CARTES GÉOLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES DE LA VILLE DE PARIS. Extrait du Bulletin de la Société géolog. de France, 2e série, t. XIX, p. 12, séance du 4 novembre 1861, in-8°.

DELESSE.

SUR LE PORPHYRE ROUGE ANTIQUE ET LA SYÉNITE ROSE D'ÉGYPTE. Paris, Dunod, quai des Augustins, 49.

DELESSE.

RECHERCHES SUR LES PSEUDOMORPHOSES. Paris, Dunod, quai des Augustins, 49.

DELESSE.

RECHERCHES SUR LES ROCHES GLOBULEUSES. Paris, Dunod, quai des Augustins, 49.

DELESSE

CARTE GÉOLOGIQUE SOUTERRAINE DE LA VILLE DE PARIS. Paris, Dunod, quai des Augustins, 49.

DELESSE.

PROCÉDÉ MÉCANIQUE POUR DÉTERMINER LA COMPOSITION DES ROCHES. 2e édition. Paris 1862.

DELESSE.

EMPLOI DE L'ANALYSE CHIMIQUE DANS LES RECHERCHES DE MINÉRALOGIE. In-4°, 60 pages.

DELESSE.

ÉTUDES SUR LE MÉTAMORPHISME DES ROCHES. Paris 1861, br. in-4°.

DELESSE et **LAUGEL** (ingénieur des mines).

REVUE DE GÉOLOGIE POUR L'ANNÉE 1860 ET SUIVANTES. Chaque année il paraîtra une revue des travaux de géologie qui auront été publiés dans le courant de l'année précédente. Paris, Dunod, éditeur, quai des Augustins, 49.

DELLA CASA (L., prof.).

SULLA RUGIALA.... Mémoire sur la rosée. Extrait du onzième volume des Mémoires de l'Académie des sciences de Bologne. Bologne 1861, in-4.

DELUT.

LETTRES PHYSIQUES ET MORALES SUR LES MONTAGNES ET SUR L'HISTOIRE DE LA TERRE ET DE L'HOMME. LA HAYE 1778, 1 vol. in-8°.

DELUT.

LETTRES PHYSIQUES ET MORALES SUR L'HISTOIRE DE LA TERRE ET DE L'HOMME. [Paris 1779, 5 vol. in-8°.

DELUT.

LETTRES SUR L'HISTOIRE PHYSIQUE DE LA TERRE. Paris 1798, 1 vol. in-8°.

DELUT.

ABRÉGÉ DE GÉOLOGIE. Paris 1816, 1 vol. in-8°.

DENKSCHRIFTEN DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN IN WIEN

DENKSCHRIFTEN (NEUE) der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenchaften. (Voyez Supplément des auteurs S. Société helvétique.)

DENZLER (H. H., ingénieur).

DIE UNTERE SCHNEEGRÆNZE WÆHREND DES JAHRES, VOM BODENSEE BIS ZUR SENTISSPITZE. 16 Tabellen der Schneegränze, 1821 à 1851. Nouv. Mémoires de la Société helv. des sciences natur., t. XIV, 1853.

DES CLOIZEAUX (A., maître de conférences à l'École normale supérieure).

MANUEL DE MINÉRALOGIE. 2 vol. in-8°, ornés de figures et d'anneaux colorés, parfaitement imprimés en couleur, avec planches intercalées dans le texte, et atlas. Paris, Dunod, quai des Augustins, 49.

MANUEL DE MINÉRALOGIE. Paris 1862, t. Ier, 1 vol. in-8° avec un atlas et 52 planches.

DESHAYES (G. P.).

DESCRIPTION DES COQUILLES CARACTÉRISTIQUES DES TERRAINS. Paris 1831, 1 vol. in-8°, 14 planches.

DESHAYES (G. P.),

OBSERVATIONS SUR L'ESTIMATION DE LA TEMPÉRATURE DES PÉRIODES TERTIAIRES EN EUROPE, fondées sur la considération des coquilles fossiles. Paris 1836, in-8° de 10 pages.

DESOR (professeur à Neuchâtel (Suisse).

SYNOPSIS DES ÉCHENIDES FOSSILES. 1 vol. gr. in-8°, avec atlas cartonné de 45 planches,

DICTIONNAIRE PORTATIF DE CHIMIE, DE MINÉRALOGIE ET DE GÉOLOGIE. Paris 1824. 1 vol. in-8°.

DIRKSEN.

MAXIMA UND MINIMA. Bemerkungen über die Methode der Maxima und Minima. Abhandlungen der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1861.

DOLLFUS-AUSSET[1].

HAUTES RÉGIONS DES ALPES. CAMPAGNE 1844. Br. in-8°, 1845.

Wenn wir im Suchen uns trennen,
Wird erst die Wahrheit erkannt.
Schiller.

D. A. 1. Les glaciers forment la transition entre la géologie et la météorologie. — Le glacier répare ses pertes d'une manière quelconque; il se renouvelle en quelque sorte dans son cours. — Ce renouvellement ou cet accroissement par *intussusception*[2], est si impérieusement requis par l'état des choses que la plupart des auteurs l'ont admis, quelle que soit du reste leur théorie.

D. A. 2[3]. *Altitudes du torrent de l'Aar.* Altitude de l'Aar.

LOCALITÉS.		MÈTRES.	OBSERVATIONS.
Waldshut, son entrée dans le Rhin	B	313	Osterwald.
Aarau, bord de l'Aar	A	361	Michaëlis.
Soleure, »	A	418	Trechsel.
» »	B	418	André de Gy.
» »	B	414	Frœbel.
» »	A	422	Buchwalder.
» »	A	422	Michaëlis.
Berne, »	A	513	Trechsel.
Thun, sortie de l'Aar	A	556	Ingénieurs suisses.
» »	A	572	Trechsel.
» »	B	564	Delcros.
Brienz, son entrée dans l'Aar	B	564	Frœbel.
» »	A	564	Ingénieurs suisses.
Meyringen, sous le pont du Kirchet	B	592	Guyot.
Hasli im Grund, sous le pont	B	630	Guyot.
Guttannen, sous le pont, a la Tschingelmatte	B	1146	Guyot.
Handeck, sous le pont de la chute	B	1370	Guyot.
Grimsel, fond plat sous l'hospice (Grimselboden)	B	1839	Guyot.
Glacier inférieur de l'Aar, sortie de l'Aar	B	1887	Guyot.

D. A. 3. *Altitudes du glacier inférieur de l'Aar.* Altitudes du glacier inférieur de l'Aar.

LOCALITÉS.		MÈTRES.	OBSERVATIONS.
Fond du glacier, près des chalets de l'Aarboden	B	1889	Guyot.
Bord supérieur du glacier	B	1988	Guyot.
» »	B	1990	Agassiz.
Moraines, à leur séparation	B	2135	Agassiz.
Grand Cône, le pied	B	2281	Guyot.
» sommet	B	2325	Guyot.
» »	A	2329	Wild.
Pavillon de l'Aar	A	2404	Stengel.
Hôtel des Neufchâtelois, 1841	B	2172	Agassiz.
Confluent des deux glaciers	A	2490	Wild.

[1] En 1844 j'ai publié un extrait de mes observations sur les glaciers en activité (sous le titre : *Hautes régions des Alpes. Scientifique. Campagne de* 1844. Cette publication a été remise aux amis et n'a pas paru dans le commerce.

[2] *Intussusception*, s. f. (pron. *in-tuss-çus-cep-ci-on*, étym. lat. *intus*, dedans; *suscipio*, je reçois). Phys. : Acte par lequel les matières qui doivent être assimilées sont introduites dans l'intérieur des corps organisés, pour y être absorbées et servir à la nutrition. *Dictionnaire universel de la langue française*, par **M. Bescherelle aîné.** Septième édition, 1858.

[3] Les altitudes sont extraites du *Recueil de hauteurs de pays compris dans le cadre de la carte générale de la Suisse*, par **J. F. Osterwald.** Neuchâtel 1844. — Les chiffres précédés par B indiquent les observations barométriques et ceux précédés de A les mesures trigonométriques.

Altitudes des pics.

D. A. 4. *Altitudes des pics du bassin des glaciers de l'Aar.*

LOCALITÉS.	MÈTRES.	OBSERVATIONS.
Glacier du Finsteraar.		
Finsteraarhorn	Δ 4275	Ingénieurs suisses.
»	Δ 4288	Ingénieurs français.
Glacier du Lauteraar.		
Schreckhorn, pointe ouest	Δ 4083	Ingénieurs suisses.
» pointe est.	Δ 4015	»

D. A. 5. *Observations météorologiques.*

Les observations météorologiques sont faites du 9 au 10 août 1844, à 200 mètres approximativement en aval de la voûte du glacier inférieur de l'Aar, auprès des cabanes de l'Aarboden, rive gauche de la vallée à 1885 mètres altitude approximativement. Du 11 au 27 août, au pavillon de l'Aar, 2404 mètres altitude (le pavillon est situé sur un promontoire du Rothhorn, rive gauche à 100 mètres approximativement au-dessus de la surface du glacier). Le thermomètre à un mètre au-dessus du sol, fixé à une forte perche en plein air, abrité des rayons solaires par une planche supportée par quatre pieux.

Observations météorolgiques.

Tableau des observations météorologiques du 9 au 27 août 1844.

Dates.	Matin.	Soir.	Température.	Vents.	ÉTAT DU CIEL.
9	midi		6°	Calme.	Totalement couvert.
»		3	10	Calme.	Moitié couvert; soleil.
»		6	8	Calme.	Légèrement couvert; soleil.
»		9	4	Calme.	Découvert.
»		minuit	4	Faible.	Couvert.
10	3		4	Moyen.	Couvert; pluie faible.
»	6		3	Moyen.	Couvert; pluie faible.
»	9		6	Faible.	Moitié couvert; soleil par moment.
»	midi		8	Faible.	Découvert; soleil; même état jusqu'au soir.
11	midi		8	Très-faible.	Découvert; soleil; belle journée.
12	midi		6	Faible.	Moitié couvert; soleil par moments; même état toute la journée.
13	midi	4	4	Variable.	Couvert toute la journée; nuit pluvieuse et neigeuse.
14		4	1	Fort.	Couvert toute la journée et vent fort; neige le soir.
15		4	0	Fort.	Couvert toute la journée; le soir 0m,15 neige fraîche couvrant le glacier.
16	midi		2	Fort.	Couvert; il a neigé toute la nuit passée et toute la matinée jusqu'à midi; le glacier est couvert de 0m,60 de hauteur de neige fraîche au total.
17	pas observé.			Variable.	Couvert, et brouillard toute la journée.
18	midi		10	Faible.	Moitié couvert; soleil; variable, brouillard le soir.
19	midi		10	Faible.	Découvert; soleil; belle journée; brouillard le soir.
20	10		6	Faible.	Découvert, soleil; belle journée; vent très-fort toute la nuit.
21	midi		15	Calme.	Découvert; soleil; belle journée.
22	8		6	Calme.	Pluie faible; découvert et soleil après-midi.
23	8		6	Faible.	Pluie; couvert et pluie toute la journée.
24		6	3	Faible.	Pluie toute la journée; par heure 2 millim. hauteur de pluie en moyenne.
25	10		5	Faible.	Brouillard toute la journée; il neige faiblement la nuit.
26	midi		10	Calme.	Découvert; soleil; belle journée; le matin le glacier est couvert de 50 millim. de neige fraîche.
27	midi		8	Calme.	Découvert; soleil; belle journée.

D. A. 6. *Résumé des observations météorologiques du 9 au 27 août 1844 au Pavillon de l'Aar (2404 mètres altitude).*

Résumé des observations météorologiques.

Dates. — Août 1844	TEMPÉRATURE MOYENNE			VENTS MOYENS			ÉTAT DU CIEL.
	Jour.	Nuit.	Diurne.	Jour.	Nuit.	Diurne.	
9	3°,0	2°,0	2°,5	Calme.	Moyen.	Faible.	Variable dans la journée; pluie faible la nuit.
10	5,5	3,5	4,5	Faible.	Faible.	Faible.	Découvert; soleil; belle journée.
11	6,0	4,0	5,0	Faible.	Faible.	Faible.	Découvert; soleil; belle journée.
12	5,0	3,0	4,0	Faible.	Faible.	Faible.	Moitié couvert; soleil par moments.
13	3,5	2,5	3,0	Faible.	Moyen.	Faible.	Couvert; nuit pluvieuse et neigeuse.
14	2,0	1,0	1,5	Fort.	Fort.	Fort.	Couvert; il neige la nuit.
15	0,5	0,0	0,2	Fort.	Fort.	Fort.	Couvert; il tombe de la neige toute la journée; le soir 0m,15 hauteur de neige fraîche couvre le glacier; il neige la nuit.
16	1,0	0,5	0,7	Fort.	Fort.	Fort.	Couvert; neige le matin jusqu'à midi. Le glacier est couvert de 0m,60 de hauteur de neige fraîche.
17	3,0	2,0	2,5	Moyen.	Moyen.	Moyen.	Couvert; brouillard jour et nuit.
18	5,0	3,0	4,0	Faible.	Faible.	Faible.	Variable; soleil par moments; brouillard le soir.
19	6,0	4,0	5,0	Faible.	Fort.	Moyen.	Découvert; soleil; brouillard le soir.
20	6,0	4,0	5,0	Faible.	Très-fort.	Fort.	Découvert; soleil; la nuit vent très-fort; tourmente.
21	7,0	4,0	5,5	Calme.	Calme.	Calme.	Découvert; soleil; belle journée.
22	6,0	4,0	5,0	Calme.	Calme.	Calme.	Variable le matin; découvert après-midi.
23	5,0	3,0	4,0	Faible.	Faible.	Faible.	Couvert; pluie faible le jour et la nuit.
24	5,0	3,0	4,0	Faible.	Faible.	Faible.	Couvert; il pleut toute la journée; par heure 2 millim. de hauteur de pluie en moyenne.
25	4,0	2,0	3,0	Faible.	Faible.	Faible.	Couvert; brouillard toute la journée. La nuit il neige.
26	6,0	4,0	5,0	Calme.	Calme.	Calme.	Le matin le glacier est couvert de 0m,04 de hauteur de neige fraîche; découvert; soleil; belle journée.
27	6,0	4,0	5,0	Calme.	Calme.	Calme.	Découvert; soleil; belle journée.

D. A. 7. *Clarté de nuit par un temps de brouillard.*

Clarté de nuit par un temps de brouillard.

Je dois citer un fait météorologique que nous avons observé au pavillon de l'Aar, le 24 août 1844, à dix heures du soir. — Il avait plu toute la journée; à dix heures du soir, un brouillard intense se trouve dans la partie supérieure de l'atmosphère, et on est étonné, par un temps pareil, de voir les objets qui vous environnent d'une manière plus nette et plus éclairés que par le plus beau clair de lune. — On peut lire dans un livre imprimé en caractères très-petits; sur le cadran d'une montre plate, on voit parfaitement les chiffres pour connaître l'heure. — Tout le monde voit-il de même? demanda l'ami **Desor**, qui, les campagnes précédentes, avait déjà observé ces faits. Les guides ont tous reconnu que l'on voyait plus clair que par le plus beau clair de lune. — Le glacier était éclairé parfaitement au bas du promontoire, mais seulement sur une certaine étendue, qui variait suivant la place que l'œil de l'observateur occupait; de plus, la partie basse du glacier du Finster-Aar et celle du Lauter-Aar, à partir de l'Abschwung, étaient parfaitement éclairées aussi; tout le reste sombre et dans la partie supérieure partout un brouillard épais.

Mulhouse. Le 22 septembre 1844, il a plu toute la journée. Quand je rentrai chez moi à dix heures du soir, il pleuvait très-faiblement, ou pour mieux dire on cheminait dans une atmosphère de brouillard humide. Arrivé à ma maison de campagne, à trois kilo-

[1] Les observations météorologiques du 10 au 27 sont faites au pavillon de l'Aar, 2404 mètres altitude. Celles du 9 au 10 à la pente terminale du glacier, 1880 mètres altitude. Les chiffres de la température du 9 ont subi une diminution résultant de la différence d'altitude. — Les moyennes des températures sont très-approximatives.

mètres de la ville, qui est située sur une colline 10 mètres altitude; au-dessus de la plaine, le brouillard du bas s'était dissipé et n'occupait que la partie supérieure de l'atmosphère. J'ai alors observé le même fait que nous avions remarqué au pavillon de l'Aar : je voyais l'heure à la même montre plate et je lisais parfaitement dans le même livre.

Eau sortant par la voûte du glacier inférieur de l'Aar.

D. A. 8. *Eau sortant par la voûte du glacier inférieur de l'Aar.*

10 août 1844. A cent pas en aval de la voûte du glacier inférieur de l'Aar (Unteraar-Gletscher). Le torrent est encaissé dans du gravier et coule avec impétuosité sur une largeur approximative de 12 mètres. La longeur de cet encaissement régulier est de 60 à 70 mètres. Ces circonstances sont très-favorables pour le jaugeage de la quantité d'eau qui s'écoule dans un temps déterminé. La seule difficulté qui se présente, ce sont les sections de profondeur. — On sonde avec une forte perche, et on trouve l'eau au bord de 1 mètre de hauteur. — Les guides déclarent que le torrent est trop rapide et trop profond, et prétendent qu'un homme tel vigoureux qu'il soit, chargé même de 100 kilogrammes en poids, serait infailliblement entraîné par le courant. — Une forte pièce de bois, de 15 mètres de longueur, placée en travers du torrent et portant sur les deux rives, ferait l'affaire sans aucun doute; mais ce bois ou le prendre. — Spontanément mon guide en chef, *Hans Jaun*, me dit: « Je sais ce qu'il faut faire « pour mesurer vos sections. Aucun de nous ne peut passer le torrent; mais un che- « val chargé s'y promènera; il marchera là-dedans fort à son aise et s'arrêtera au « commandement. Les Valaisans disent : Jamais cheval n'a péri dans un torrent des « Alpes. »

A quelques pas de nous se trouve en pâturage la jument alezane du maître d'hôtel du Grimsel. Que l'un de vous se mette sur le dos de la bête et qu'elle passe le torrent. — « Non pas, non pas, le torrent l'entraîne si elle passe à vide; nous nous mettrons « dessus à deux, dit un des domestiques du Grimsel. »

Deux individus se mettent à cheval. Hû! simple stimulant de la voix, et la bête aborde franchement la question. Le passage du torrent se fait parfaitement sans licol, ni fer dans la bouche. La main du premier cavalier, avancée du côté droit, touchant légèrement l'encolure, veut dire : direction à gauche. Ce geste est parfaitement compris; l'opposé est l'avertissement pour aller à droite. La manœuvre se fait avec la précaution essentielle de marcher contre le courant; la direction opposée ferait immédiatement chavirer l'embarcation. — Le second cavalier est muni d'une perche marquée au centimètre, qui permet de noter les différentes hauteurs de l'eau.

Le 17 août, l'eau avait baissé de 0m,25. Un homme fort et de grande taille, chargé de 50 kilogrammes de pierres, pour ne pas être entraîné, a parcouru le torrent. Ci-bas le tableau très-exact des sections du fond du torrent :

Sections du lit du torrent dans l'Aarboden.

D. A. 9. *Sections du lit du torrent dans l'Aarboden au 17 août 1844.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
A	0,00	0,05	0,45	0,55	0,50	0,42	0,40	0,40	0,40	0,40	0,30	0,30	0,10	F
B	0,45	0,47	0,53	0,50	0,52	0,50	0,50	0,36	0,30	0,13	0,03	0,00	0,00	G
C	0,33	0,40	0,70	0,70	0,70	0,60	0,50	0,22	0,10	0,07	0,05	0,02	0,00	H
D	0,30	0,30	0,40	0,52	0,52	0,45	0,50	0,42	0,40	0,37	0,32	0,05	0,00	J
E	0,15	0,15	0,35	0,42	0,42	0,50	0,55	0,45	0,42	0,40	0,40	0,15	0,10	K

EXPLICATION DU TABLEAU DES SECTIONS.

A, B, C, D, E, pieux sur la rive gauche; F, G, H, J, K, pieux sur la rive droite. E et K en amont du torrent, A et F 50 mètres en aval; C et H placés au milieu de la distance de toute la longueur. Les pieux se trouvent espacés de 12m,50 et la longueur totale en observation est de 50 mètres.

Section transversale 12 mètres de largeur ; 1 bord de rive gauche, 13 bord de rive droite ; ces sections transversales sont espacées d'un mètre.

Au point C, rive gauche, une perche est solidement fixée dans le lit du torrent à 0m,10 du bord le 17 août. Sur cette perche on a cloué un ruban marqué au centimètre pour observer les changements de niveaux.

Sections au 17 août 1844. — Total longitudinalement.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1,23	1,37	2,43	2,69	2,66	2,47	2,45	1,85	1,62	1,37	1,10	0,42	0,20
Moyennes.												
0,25	0,27	0,49	0,54	0,53	0,49	0,49	0,37	0,38	0,27	0,22	0,08	0,04

Addition 4m,36 divisé par 13 = 0m,33.

Total transversalement.

A F	B G	C H	D J	E K
4,17	4,09	4,37	4,55	4,46
Moyennes.				
0,53	0,82	0,87	0,91	0,89

Addition 4m,02 divisé par 3 = 0m,31.

Moyenne définitive au 17 août : hauteur 0m,62.

Au 10 août cette hauteur était à 0m,62.

Hauteur de 0m,62 du 10 août comme hauteur, point de départ pour toutes les observations [1].

Par la hauteur moyenne de 0m,62 sur 50 mètres de longueur et 12 mètres de largeur, le bassin de l'eau est de 50m × 12m = 600 mètres, multipliés par la hauteur de 0m,62 = 372 mètres cubes. — Pour calculer le débit de l'eau à travers ce bassin, il suffit de tenir compte de la vitesse du torrent, en observant le parcours de l'eau sur les 50 mètres de longueur exprimés en secondes. — Pour déterminer cette vitesse, je me plaçais près du pieu E et un guide intelligent au pieu A (50 mètres en aval). Un autre guide se trouvait à 20 mètres en amont de moi ; à un signal convenu il jetait un morceau de bois au milieu du torrent ; lorsque ce flotteur traversait la ligne transversale E K, j'observai, à la montre à secondes, son passage, et arrivé à la ligne A F, le guide qui tenait le bras levé le baissait, et le temps du parcours total était noté ; on faisait généralement une deuxième, même une troisième observation, qui correspondaient parfaitement ; puis on jetait un flotteur dans l'eau, à 2 mètres de la rive gauche, dont le cours était un peu plus lent (le maximum se trouvait au milieu). Cette différence n'était que de quelques pour cent ; cependant on en tenait compte, en prenant pour chiffre de vitesse la moyenne entre le milieu et le bord.

[1] D. A. Le 17 août, les sections longitudinales 1, 4, 7, 9, 13, observées le 10 août à cheval, se trouvent confirmées (observations à pied) par un chiffre de 0m,30 plus élevé, et sont la preuve que le lit du torrent n'a pas varié.

D. A. 10. *Eau sortant par la voûte du glacier inférieur de l'Aar*[1]. — *Hauteur et vitesse du torrent.*

Dates. — Août 1844.	Heures	Vitesse. 10 mètres de parcours.	Hauteur de l'eau.	NOTES.
		Secondes.	Mètres.	
9	Midi	15	0,62	Le torrent coule à surface ondulée; des oscillations de hauteur de 0m,05 se voient à la marque. D. A.
»	3 s.	15	0,62	Mêmes circonstances. D. A.
»	6 s.	15	0,62	Oscillations très-faibles. D. A.
»	9 s.	15	0,62	Oscillations nulles. La surface de l'eau touche uniformément la marque. D. A.
»	Minuit	15	0,62	Oscillations de 0m,10. D. A.
10	3 m.	15	0,62	Oscillations nulles. Pluie faible. D. A.
»	6 m.	15	0,62	Oscillations nulles. D. A.
»	9 m.	15	0,62	Oscillations nulles. D. A.
»	Midi	15	0,62	Oscillations nulles. D. A.
11	—	—	—	Pas observé.
12	Midi	15	0,62	G.
13	Midi	17	0,57	G.
14	4 s.	17	0,54	D. A.
15	—	—	—	Pas observé.
16	6 s.	25	0,32	D. A.

Eau sortant du glacier inférieur de l'Aar.

D. A. 11. *Eau sortant du glacier inférieur de l'Aar*[1]

DATES — Août 1844.	TEMPÉRATURE moyenne.			VENTS. Force moyenne.			ÉTAT DU CIEL.
	Jour.	Nuit.	Diurne.	Jour.	Nuit.	Diurne.	
9	3°,0	2°,0	2°,5	Calme.	Moyen.	Faible.	Variable. Pluie la nuit.
10	5,5	3,5	4,5	Faible.	Faible.	Faible.	Découvert. Soleil. Belle journée.
11	6,0	4,0	5,0	Faible.	Faible.	Faible.	Découvert. Soleil. Belle journée.
12	5,0	3,0	4,0	Faible.	Faible.	Faible.	Moitié couvert. Soleil par moments.
13	3,5	2,5	3,0	Faible.	Moyen.	Faible.	Couvert. Nuit pluvieuse et neigeuse.
14	2,0	1,0	1,5	Fort.	Fort.	Fort.	Couvert. Il neige la nuit.
15	0,5	0,0	0,2	Fort.	Fort.	Fort.	Couvert. Il neige toute la journée. Le soir 0m,1[illegible] de neige fraîche couvre le glacier. Il neige la nuit
16	1,0	0,5	0,7	Fort.	Fort.	Fort.	Couvert. Il neige jusqu'à midi. Le glacier est [illegible] 0m,60 de neige fraîche.
17	3,0	2,0	2,5	Moyen.	Moyen.	Moyen.	Couvert. Brouillard.
18	5,0	3,0	4,0	Faible.	Faible.	Faible.	Variable. Soleil par moments. Brouillard le soir
19	6,0	4,0	5,0	Faible.	Fort.	Moyen.	Découvert. Soleil. Brouillard le soir.
20	6,0	4,0	5,0	Faible.	Violent.	Fort.	Découvert. Soleil. La nuit vent violent.
21	7,0	4,0	5,5	Calme.	Calme.	Calme.	Découvert. Soleil. Belle journée.
22	6,0	4,0	5,0	Calme.	Calme.	Calme.	Variable. Découvert. Soleil.
23	5,0	3,0	4,0	Faible.	Faible.	Faible.	Couvert. Pluie faible jour et nuit.
24	5,0	3,0	4,0	Faible.	Faible.	Faible.	Couvert. Il pleut toute la journée. Par heure 2 m[illegible] hauteur d'eau de pluie.
25	4,0	2,0	3,0	Faible.	Faible.	Faible.	Couvert toute la journée. La nuit il neige
26	6,0	4,0	5,0	Calme.	Calme.	Calme.	Le matin le glacier est couvert de 0m,04 de hau[illegible] neige fraîche. Découvert. Soleil. Belle journée
27	6,0	4,0	5,0	Calme.	Calme.	Calme.	Découvert. Soleil. Belle journée.

[1] Les observations marquées D. A. sont faites par Dollfus-Ausset, celles marquées G par un guide intelligent.

Eau sortant par la voûte du glacier inférieur de l'Aar. — Hauteur et vitesse du torrent.
(Suite.)

Dates. — Août 1844.	Heures.	Vitesse 50 mètres de parcours.	Hauteur de l'eau.	NOTES.
		Secondes.	Mètres.	
17	Midi	25	0,32	D. A. Mesuré exactement les sections.
18	Midi	25	0,32	G.
19	—	—	—	Pas observé.
20	Midi	26	0,31	D. A.
21	Midi	26	0,30	G.
22	3 s.	28	0,25	G.
23	—	—	—	Pas observé.
24	6 s.	30	0,21	D. A.
25	8 m.	30	0,17	G.
26	Midi	30	0,17	G.
27	3 s.	30	0,17	D. A.

Du 9 au 27 août, l'encaissement du torrent n'a pas subi de variations; le niveau d'eau ayant toujours été en diminuant, les matériaux qui l'encadrent n'ont pas été dérangés. Plusieurs points de section ont été vérifiés le 24, et les chiffres de fond correspondent parfaitement à ceux du 17 août.

- *Circonstances météorologiques du 9 au 27 août 1844* [1].

QUANTITÉ d'eau écoulée. Diurne.	SURFACES OBSERVÉES LE SOIR. Glacier. Ablation diurne.	Hauteur de neige fraîche. Sur le glacier.	Au Pavillon.	NOTES.
Mètres cubes.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	
2.142.000	0,030	Découvert.	Découvert.	L'ablation est observée sur le glacier, ligne transversale du Pavillon au Grünberg, entre la moraine médiane et la rive gauche. Ablation diurne.
2.142.000	0,060	Découvert.	Découvert.	
2.142.000	0,065	Découvert.	Découvert.	
2.142.000	0,030	Découvert.	Découvert.	
1.727.000	0,010	Découvert.	Découvert.	
1.646.000	0,005	Découvert.	Découvert.	
1.150,000	Nulle.	0,15	0,10	Neige sur roche au Pavillon.
663.000	Nulle.	0,60	0,40	Neige sur le glacier au bas du Pavillon.
663.000	Nulle.	0,40	0,20	
663.000	Nulle.	0,20	0,05	Les 0m,60 de neige se sont tassés et se sont convertis en névé à gros grains, sans diminution de poids.
640,000	Nulle.	0,17	Découvert.	Le névé se fond sur le glacier. La moraine se découvre.
618.000	Nulle.	0,08	Découvert.	
598.000	Nulle.	0,06	Découvert.	
463.000	Nulle.	Découvert.	Découvert.	La neige s'est fondue sur le glacier.
415.000	0,010	Découvert.	Découvert.	
363.000	0,020	Découvert.	Découvert.	
257.000	0,010	Découvert.	Découvert.	
257.000	Nulle.	0,04	Découvert.	La neige se fond en touchant le sol au Pavillon.
257.000	Nulle.	Découvert.	Découvert.	La neige fraîche sur le glacier arrête toute ablation.
19.000,000	0,230	0,65 de neige fraîche.		

[1] Les observations météorologiques du 9 au 10 août sont faites à 1900 mètres altitude, près du torrent de l'Aar, aux chalets de l'Aarboden. Du 10 au 27 août au Pavillon de l'Aar, 2400 mètres altitude. — Pour les moyennes du 9, on a retranché 2°,5 pour différence d'altitude, afin que toutes les observations correspondent à celles du Pavillon.

* Les chiffres suivis d'un astérisque * sont interpolés et non observés.

D. A. 12. *Volume d'eau sortant du glacier inférieur de l'Aar. — Résumé du 9 au 27 août 1844.*

DATES. Août 1844.	NOMBRE de jours.	VOLUME D'EAU ÉCOULÉE (DIURNE). Total.	Maximum.	Minimum.	Moyenne.	ABLATION DU GLACIER DIURNE. Total.	Maximum	Minimum	Moyenne
			mètres cubes.	mètres cubes.		mèt. cubes.	mèt. cubes.		
Les 9, 10, 11, 12.	4	8,568,000	2,142,000	2,142,000	2,142,000	0,195	0,065	0,030	0,048
Les 13, 14, 15	3	4,523,000	1,727,000	1,150,000	1,508,000	0,015	0,010	nulle	0,005
Les 16, 17, 18, 19, 20. .	5	3,247,000	663,000	618,000	649,000	nulle	nulle	nulle	n.
Les 21, 22, 23, 24. . . .	4	1,839,000	598,000	363,000	460,000	0,030	0,020	nulle	0,007
Les 25, 26, 27	3	771,000	257,000	257,000	257,000	0,010	0,010	nulle	0,003
Du 9 au 27.	19	19,000,000	3,142,000	257,000	1,000,000	0,250	0,065	nulle	0,13
Le 5 septembre [1]	1	2,000,000	»	»	»	»	»	»	0,06

Volume d'eau sorti du glacier inférieur de l'Aar (diurne).

	DIURNE. mètres cubes.
Du 9 au 12 août, 4 jours invariablement	2,142,000
Du 25 au 27, 3 jours invariablement	257,000
Moyennes du 9 au 27 août	1,000,000

Sable en suspension dans l'eau du torrent de l'Aar.

D. A. 13. *Sable en suspension dans l'eau du torrent de l'Aar à sa sortie du glacier inférieur de l'Aar*[2].

Pendant les vingt-quatre heures d'observations rigoureuses de l'écoulement de l'eau, de midi 9 août à midi 10 août, deux litres d'eau ont été pris dans la partie supérieure du torrent, à quelques mètres en aval de la voûte du glacier, de trois en trois heures, en tout 16 litres, que l'on a filtrés dans quatre filtres placés dans des entonnoirs en verre, comme cela se pratique dans les laboratoires, puis on a séché les papiers et détaché le résidu, et ce résidu sec pesait 2gr,275.

Densité de la boue du glacier.

D. A. 14. *Densité de la boue de glacier en suspension dans l'eau.*

Pour déterminer le poids d'un mètre cube de cette boue glaciaire sèche, j'en ai mis dans un tube gradué de 20 millimètres de diamètre intérieur jusqu'à la hauteur de 250 millimètres (contenance de 25 grammes ou 25 centimètres cubes d'eau). Le poids a été de 30 grammes. Le litre ou décimètre cube, 1200 grammes.

Le mètre cube de boue de glacier, poudre impalpable sèche, pèse . . . 1200 kilogr.
Le mètre cube de sable charié par le glacier, sable très-fin, pèse . . . 1500 »
Le sable ordinaire n'est plus charrié à la surface.
Le mètre cube de granit en masse . . . . . 2700 »

[1] L'ami **Desor** est retourné au Pavillon de l'Aar ; il a observé le 5 septembre la marque de hauteur du torrent de l'Aar et a tenu compte de la vitesse du courant ; il a trouvé que le débit de l'eau correspondait au 10 août, soit en chiffres ronds à 2,000,000 de mètres cubes d'eau écoulée diurne. Du 28 août au 5 septembre le temps était splendide et l'ablation très-forte, on peut l'admettre à 0m,060 diurne (0m,060) en moyenne.

[2] **Rectification en 1861.** — En physique du globe, comme en toutes choses, des expériences et des observations répétées, et qui se confirment, doivent seules prendre date. — Il est très-important de connaître la quantité de matières triturées par les glaciers (boue de glacier) que les torrents charrient à leur sortie de la voûte. — Depuis 1844 j'ai fait un très-grand nombre d'observations pour déterminer exactement le poids des matières en suspension dans les torrents de divers glaciers, et je me suis de suite aperçu que ma manière d'agir en 1844 donnait des résultats que l'on ne peut pas nommer approximatifs, mais qui sont tout à fait faux. En voici la raison. Le papier à filtrer que j'avais alors employé retenait (séché) dans les pores la plus grande partie de cette boue impalpable qui ne se détachait pas, et cet inconvénient était encore aggravé par le nombre de filtres (par la division dans quatre filtres). Il s'agissait de perfectionner les moyens d'observation : à cet effet je remplissais un vase en fer blanc de 20 litres d'eau prise à la surface du torrent en aval de la voûte, qu'on transportait au Pavillon. On laissait déposer pendant quarante-huit heures, puis on décantait la liqueur claire, et les quelques litres du fond étaient évaporés dans un vase en fer sur le feu jusqu'à siccité. Ce dépôt sec représentait complétement et exactement les matières en suspension sous forme d'une poudre excessivement fine. — Voyez vol. V, *Glaciers en activité*.

D. A. 16. *Volume d'eau sortant de la vallée de Hasle.*

Volume d'eau à Meyringen.

En 1844, le 29 août, à midi, on a pris les sections de l'Aar, au pont de Meyringen (ancien pont en amont du village qui a été remplacé par un nouveau pont placé plus en aval).

Largeur du torrent régulièrement encaissé . . . . . 17 mètres.
Hauteur moyenne de l'eau 1m,53
Longueur de parcours régulièrement encaissé . . . . . 40 mètres.
Vitesse moyenne, parcours du flotteur, en . . . . . 15 secondes.

17m × 40 = 680m surface × 1m,53 hauteur = 1040 mètres cubes en 15 secondes = 4160 mètres cubes par minute.

6,000,000 mètres cubes en vingt-quatre heures.

Les principaux affluents de l'Aar sont les torrents de l'Oberaar, les lacs du Grimsel, le Erlenbach à la Handeck, quelques petits glaciers qui déversent les eaux depuis la Handeck jusqu'à Imhof, les eaux de la vallée d'Urbach qui proviennent principalement des grands glaciers du Gauli, et surtout les eaux de la vallée de Gadmen, vallée d'une grande étendue qui renferme plusieurs glaciers considérables.

D. A. 17. *Aspect des glaciers de l'Aar en août 1844.*

Aspect des glaciers de l'Aar.

Dates. — Août 1844.	Pente terminale. Partie supérieure. — Alt. 2000 m	Roches au Pavillon. — Alt. 2400 m.	Glacier. Ligne transversale du Pavillon. — Alt. 2300 m.	Abschwung. Confluent des deux glaciers. — Alt. 2500 m.	Glacier du Lauteraar. — Alt. 2550 mètres.	Glacier du Finsteraar. — Alt. 2550 mètres.
9	Découvert.	Découvert.	Découvert.	Découvert.	Névé sur le glacier	Névé sur le glacier.
10	id.	id.	id.	id.	id.	id.
11	id.	id.	id.	id.	id.	id.
12	id.	id.	id.	id.	id.	id.
13	id.	id.	id.	id.	id.	id.
14	id.	id.	id.	id.	id.	id.

Du 9 au 14 le glacier était à découvert depuis la pente terminale jusqu'à l'Abschwung. Plus en amont quelques taches de névé sur les glaciers du Lauteraar et du Finsteraar, mais approximativent à un kilomètre en amont du confluent de ces deux glaciers ils étaient totalement couverts de névé temporaire. Les petits glaciers du bassin de l'Aar étaient tous couverts de névé temporaire dans la partie supérieure, et n'étaient à découvert que jusqu'à une altitude de 2650 mètres. — Au Pavillon, à de certaines places où le vent accumule la neige, il y avait plusieurs taches de névé assez étendues [1].

15	Neige.	0m,10 neige.	0m,15 neige.	Neige.	Neige.	Neige.
16	0m,40 neige.	0m,40 neige.	0m,60 neige.	Neige.	Neige.	Neige.
17	0m,20 neige.	0m,20 neige.	0m,40 neige.	Neige.	Neige.	Neige.
18	0m,05 neige.	0m,05 névé.	0m,20 névé.	Névé.	Névé.	Névé.
19	Découvert.	Découvert.	0m,17 névé.	Névé.	Névé.	Névé.
20	id.	id.	0m,08 névé.	Névé.	Névé.	Névé.
21	id.	id.	0m,06 névé.	Névé.	Névé.	Névé.
22	id.	id.	Découvert.	Névé.	Néve	Névé.

[1] Le névé temporaire qui couvre les glaciers disparaît complétement dans certaines années chaudes. En 1861, au commencement de septembre, les petits glaciers du bassin de l'Aar et les grands glaciers du Finsteraar et du Lauteraar étaient complétement à découvert; on pouvait faire le trajet de Grindelwald au Grimsel, à travers le Strahleck, sans rencontrer de névé. — D. A. 1861. — Voy. nos *Matériaux pour l'étude des glaciers. Glaciers en activité.* T. V.

Les chutes de neige fraîche de la nuit du 14 jusqu'à midi du 16 août avaient couvert les glaciers et les roches qui les encadrent. Toutes les surfaces étaient blanches comme en hiver, depuis les glaciers jusqu'à la Handeck. Le 16, la hauteur de neige au champ d'observation (ligne transversale du glacier du Pavillon au Grünberg) était de 0m,60. Cette neige s'est tassée et avait le 17 au soir 0m,40 de hauteur, le 18 0m,20, sans diminution de poids, elle s'était changée en névé à gros grains, puis elle s'est fondue peu à peu, et le 22 au soir le glacier était de nouveau découvert jusqu'à 500 mètres plus en amont de la ligne transversale du Pavillon. Les petits glaciers, les roches dans les hauteurs et les glaciers du Finsteraar et du Lauteraar restaient couverts de cette neige fraîche qui s'était aussi transformée en névé et s'ajoutait à celui qui les couvrait avant la chute.

Dates. — Août 1844.	Pente terminale. Partie supérieure. — Alt. 2000 m.	Roches au Pavillon. — Alt. 2400 m.	Glacier. Ligne transversale. du Pavillon. — Alt. 2300 m.	Abschwung. Confluent des deux glaciers. — Alt. 2500 m.	Glacier du Lauteraar. — Alt. 2550 mètres.	Glacier du Finsteraar. — Alt. 2550 mètres.
23	Découvert.	Découvert.	Découvert.	Nevé.	Névé.	Névé.
24	id.	id.	id.	Découvert.	id.	id.
25	id.	id.	id.	id.	id.	id.
26	id.	id.	0m,04 neige.	Neige.	Neige.	Neige.
27	id.	id.	Découvert.	Nevé.	id.	id.

Du 23 au 25, la neige s'étant fondue avait disparu de la surface du glacier jusqu'à 500 mètres en aval de l'Abschwung; en amont elle persistait comme névé sur les glaciers et sur la roche en place. — Le 26 une faible chute de neige, qui avait complétement disparu et était fondue le 27 au soir. — Du 27 août au 5 septembre une suite de journées superbes, soleil et chaleur.

D. A. 18. *Densité de l'eau gelée sous différentes formes.*

(POIDS D'UN VOLUME DÉTERMINÉ.)

Pour déterminer le poids d'un volume de neige, névé ou glace, on se servait d'une balance connue sous le nom de *pont à bascule*, de petite dimension. On pouvait peser à un gramme près la quantité de 25 kilogrammes.

Neige fraîche. Une planche en bois de sapin de 1 mètre de longueur sur 0m,50 de largeur, posée à plat à terre ou sur la surface du glacier au moment où la neige commençait à tomber, se couvrait uniformément par les flocons de neige. On en détachait une surface arbitraire que l'on pesait exactement, en tenant compte de la hauteur.

Névé. On détachait des cubes de névé de 1000 à 8000 centimètres cubes (soit cubes de 10 à 20 centimètres de côté), et on les pesait.

Glace. On détachait de la glace du glacier, et avec la scie on formait des cubes d'une grandeur arbitraire, aussi exacte que possible [1].

[1] D. A. 1861. La détermination du poids d'un volume de neige ou de névé par la pesée de cubes donne des résultats assez justes, surtout pour la neige dont le poids spécifique est faible; il n'en est pas de même des cubes de glace, dont la densité est en chiffres ronds de 910. Il est difficile de scier des cubes de dimensions mathématiquement exactes. Voyez nos *Matériaux*: t. V, *Glaciers en activité, Densité de la glace par des pesées dans l'eau à* 0 degré.

	Altitudes locales.	8000 centimèt. cubes.	Mètre cube.
	Mètres.	Grammes.	Kilogr.
Neige fraîche.			
La neige fraîche tombée le 16 août au champ d'observation sur le glacier, 0m,60 de hauteur, pèse après sa chute.	2300	886	110
Neige fraîche, tombée le 16 août au Pavillon sur la planche	2400	886	110
Neige fraîche tassée.			
La neige fraîche du 16 août s'est tassée. Le 17 au soir elle avait une hauteur de 0m,40 sans diminution de poids; par les circonstances météorologiques elle s'était changée en névé à petits grains	2300	1389	165
Le 18 le tassement a continué jusqu'à réduction de hauteur à 0m,20; les grains de névé avaient beaucoup grossi, et le poids n'avait pas diminué par la fonte, aucune eau ne s'en écoulait	2300	2658	330
Le 19 ce même névé frais a subi la fonte ordinaire; l'eau s'en écoulait, et il a complétement disparu par la fonte le 22.			
Névé frais.			
Nous appelons névé frais la neige qui au moment de sa chute, sous un aspect poudreux, farineux, aux formes cristallines, se change par les circonstances météorologiques en grains de névé restant séparés les uns des autres aussi longtemps qu'il ne survient pas de gelée. On peut admettre dans ces circonstances :			
Poids maximum de névé frais	2300	2658	330
Névé ancien [1].			
Minimum de densité	3000	2658	330
Maximum de densité	3000	5316	660
Glace de glaciers [2].			
Observations par cubes de glace. Densité observée en 1844 : 912, 915, chiffres assez justes; 925, 937, 962, chiffres trop forts; 890, 903, chiffres trop faibles.			

D. A. 19. *Changement de niveau de la surface du glacier. Ablation* [3].

Ablation.

ABLATION DE GLACE. — GLACIER INFÉRIEUR DE L'AAR. — CHAMP D'OBSERVATION AU BAS DU PAVILLON.

Journée du 21 août 1844.

HEURES.	ÉTAT DU CIEL.	TEMPÉRATURE au soleil.	TEMPÉRATURE à l'ombre.	ABLATION. Millimètres.
9	Soleil. Vent faible	10°	7°	0
9 1/2	Soleil. Calme	12°	10°	3
10	Soleil. Calme	15°	11°	5
10 1/2	Soleil. Vent faible	15°	11°	5
11	Soleil. Calme	10°	8°	2
11 1/2	Soleil. Vent faible	10°	7°	4
12	Soleil. Calme	18°	15°	8
12 1/2	Couvert. Calme.	—	7°	6
1	Couvert. Vent faible	—	10°	4
1 1/2	Soleil. Vent faible	10°	8°	2
2	Soleil. Calme	10°	8°	3
2 1/2	Soleil. Calme	7°	5°	1
3	Couvert par moments. . . .	—	5°	1
4	Couvert. Calme.	—	4°	1
5	Couvert. Calme.	—	4°	0
	Ablation en vingt-quatre heures. . . .			45

Le matin l'ablation a commencé à 9 heures 1/2 et le soir elle a fini à 4 heures.

Le tableau D. A. 11, ablation du 10 au 27 août, laisse beaucoup à désirer; il n'exprime que la partie du glacier ligne transversale du Pavillon au Grünberg; il eût fallu des chiffres mathématiques pour l'ablation de la partie couverte par la moraine, de la

[1] D. A. 1861. Ces minima et maxima sont très-approximatifs. — Voyez dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers* les chapitres *Névés*.

[2] D. A. 1861. Observations qui laissent beaucoup à désirer et qui ont été rectifiées.

[3] Ablation de la surface du glacier du 9 au 27 août, voyez paragraphe D. A. 11.

glace à différentes distances des rives qui l'encaissent; et de plus on aurait dû observer l'ablation à plusieurs stations d'altitude du glacier jusqu'à l'Abschwung; surtout la fonte de la glace au contact des rochers.

On peut admettre, et certes sans se tromper de beaucoup, que la moyenne d'ablation de la glace du glacier de l'Aar (Unter-Aar), depuis la pente terminale jusqu'à l'Abschwung (confluent des deux glaciers), par de très-belles journées en été, est de 70 millimètres par vingt-quatre heures; par des journées de beau temps ordinaire, de 40 milimètres. Par un temps couvert et froid, par un temps de neige, ou s'il fait du vent accompagné de neige ou de névé, l'ablation du glacier est nulle.

Le névé ancien qui couvrait le glacier partiellement le long de la roche au champ d'observation a subi la même ablation que le glacier, pendant notre séjour en août 1844; le névé ancien qui remplissait les crevasses dans la partie supérieure découverte du champ d'observation, se maintenait constamment au niveau de la glace des bords. On peut admettre de plus, pour les années ordinaires, pendant les quatre mois de juin, juillet, août et septembre, une ablation totale du glacier découvert de 3 mètres, soit 25 millimètres en vingt-quatre heures.

Je transcris un extrait des *Excursions aux Alpes* de **M. Agassiz** et de ses compagnons de voyage, publiées par M. **E. Desor**, p. 506 et suivantes, 1844.

Observations sur les changements de niveau de la surface du glacier.

E. D. 1. Observations sur les changements de niveau de la surface du glacier [1].

D. A. 21. Le volume considérable d'eau qui, en été, s'échappe journellement des glaciers par leurs ouvertures terminales, nous prouve qu'une portion notable de leur masse leur est enlevée par la fonte. Jusqu'ici, la plupart des observateurs ont attribué en partie cette fonte à l'effet de la chaleur centrale. Cependant, quand on remonte un glacier par un jour chaud, on ne peut qu'être frappé de la quantité de ruisselets qui circulent à sa surface, et l'on se persuade volontiers que cette quantité excède de beaucoup celle qui s'échappe de dessous l'extrémité du glacier. Mais alors, que devient cette masse d'eau? c'est là l'un des problèmes de l'étude des glaciers, et de sa solution dépend en grande partie le sort de la théorie de l'infiltration. Les premières observations sur la disparition de la surface par la fonte, ou, pour me servir du terme consacré par **M. Agassiz**, *de l'ablation de la surface*, ont été faites en 1841. — En quittant le glacier de l'Aar, en 1840, **M. Agassiz** avait introduit des perches dans deux trous de sonde, l'une et l'autre à fleur de glace, et en visitant le glacier au commencement d'août 1841, il avait trouvé qu'elles s'étaient considérablement élevées. Pressentant toute l'importance de ce fait, il avait cherché à multiplier le plus possible les observations.

En plantant en 1841 la ligne de pieux destinée à faire connaître les rapports de vitesse entre le mouvement du centre et celui des bords, il eut soin de faire une entaille à tous les pieux, à fleur du glacier. Les mêmes précautions avaient été prises à l'égard d'autres pieux, servant à d'autres usages. Enfin, les cylindres de bois, enfoncés dans le trou de forage, étaient uniquement destinés à ces observations.

Cette année, l'emplacement de nos cylindres se reconnaissait à une petite colline de décombres, semblable à une gigantesque taupinière, du milieu de laquelle s'élevait le **N° 18**, indiquant une déperdition de plus d'un mètre. Comme l'emplacement du trou est rigoureusement déterminé et facile à retrouver, tout le monde pourra continuer à observer, à l'avenir, la somme de l'ablation de la surface dans un temps donné [2].

Des trois pieux enfoncés tout près de là, dans la glace, deux avaient surgi de 1m,11, et le troisième de 1m,10. Les pieux alignés transversalement aux environs de la ca-

[1] D. A. Extrait des *Excursions aux Alpes* de **M. Agassiz** et de ses compagnons de voyage, publié par **E. Desor**.

[2] D. A. Ces observations ont été faites de 1844 à 1861. Voyez nos *Matériaux : Glaciers en activité*. T. V.

bane **Hugi**, un quart de lieue plus bas, furent mesurés un peu plus tard, le 20 juillet, et nous donnèrent les chiffres suivants : le premier pieu du Finster-Aar, ou le plus rapproché de la moraine médiane, 1m,95 ; le second 1m,65 ; le troisième 1m,42 ; le troisième pieu du Lauter-Aar, 1m,65 ; les deux autres pieux du Lauter-Aar avaient perdu leur marque par le frottement. Il résulte de là *que la partie centrale du glacier, c'est-à-dire celle qui avait marché le plus vite, était aussi celle qui avait subi l'ablation la plus considérable.*

Maintenant que nous connaissions à peu près l'ablation annuelle sur plusieurs points, nous voulûmes aussi savoir quelle est la quantité dont la surface s'abaisse journellement. — Un pieu, enfoncé dans la glace à une centaine de mètres de l'hôtel des Neuchâtelois, sur la bande du Lauter-Aar, servit à ces expériences. Tous les soirs et tous les matins on allait mesurer la quantité dont le pieu s'était exhaussé. Ces expériences, continuées sans interruption, du 12 au 22 juillet, nous ont donné une *ablation de 7 centimètres par jour.*

L'ablation a surtout lieu le jour, et elle est le plus abondante par les jours sereins, parce que alors la fonte agit avec une grande intensité ; elle est moins abondante par les jours de pluie, et elle est faible et presque nulle par les jours brumeux, et nulle lorsque la surface du glacier est couverte de neige ou de névé ; enfin, elle n'est sensible de nuit que par la pluie.

Cette perte de substance est, en somme, si considérable, qu'au premier abord on est à se demander comment il se fait qu'avec une ablation pareille, les glaciers puissent avoir un cours aussi long ; car il est évident que la différence d'épaisseur entre l'origine et l'extrémité du glacier ne suffirait pas pour compenser la déperdition superficielle. *Il faut donc que le glacier répare ses pertes d'une manière quelconque, qu'il se renouvelle pour ainsi dire dans son cours.*

E. D. 2. **Mouvement du glacier. — Excursions et séjour dans les glaciers et les hautes régions des Alpes, de M. Agassiz et de ses compagnons de voyage. Publié par M. Desor, en 1844.** Mouvement du glacier.

Ainsi que nous l'avons dit en commençant, c'était en 1842 que nous pouvions espérer d'obtenir les premiers résultats comparatifs sur le mouvement des diférentes parties du glacier dans le cours d'une année. Voici d'abord les résultats de la série de pieux alignés à travers le glacier, mesurés le 20 juillet 1842. Il y avait six pieux, dont trois sur la branche du Finster-Aar et trois sur la branche du Lauter-Aar. Sur la branche du Finster-Aar, le premier pieu, ou le plus rapproché de la moraine médiane, a cheminé de 80m,70 ; le second de 67m,50, et le troisième, ou le plus rapproché du bord, de 68 mètres. Sur la branche du Lauter-Aar, le premier pieu, ou le plus rapproché de la moraine médiane, a cheminé de 73m,60 ; le second de 62m,80, et le troisième, qui était très-près du bord, 37m,5. Le bloc de l'ancienne cabane **Hugi**, qui se trouvait dans l'alignement, s'était avancé de la même quantité que le premier pieu de la branche du Finster-Aar, c'est-à-dire 80m,60.

Il résulte de là que la marche des différentes parties du glacier présente une courbe dont la convexité est tournée en bas. Loin donc de confirmer l'opinion émise précédemment par **M. Agassiz**, que les bords marchent plus vité que le centre, opinion qui avait été inférée de la direction des crevasses, nous voyons, au contraire, que c'est le centre qui l'emporte de beaucoup sur les bords, et que la différence est même, en somme, à peu près du double, 73 à 37.

Les différents blocs dont la position avait été déterminée, en vue de nous faire connaître la marche du glacier dans le sens longitudinal, ont donné des résultats non moins importants. Il y en avait quatre, qui étaient : le bloc de l'hôtel des Neuchâtelois (le n° 2 de la carte), à 920 mètres de l'Abchwung ; le bloc de la cabane **Hugi** (n° 5 de la carte), à 1500 mètres de l'Abschwung ; un grand bloc au-dessus du grand cône, à 4185 mètres de l'Abschwung ; un grand bloc, à 6600 mètres de l'Abschwung.

Résumé de la marche de ces pieux du 5 septembre 1841 au 5 septembre 1842.

PIEUX.	NUMÉROS.	ÉLOIGNEMENT DE L'ABSCHWUNG.	MARCHE.
1er	N° 2. Bloc de l'hôtel des Neuchâtelois .	920 mètres.	83m,2
2e	N° 5. Bloc Hugi	1,500 »	87m,3
3e	Grand cône	4,185 »	65m,7
4e	Grand bloc	6,600 »	50m,4

On trouve que le glacier chemine moins vite près de son extrémité que dans les régions supérieures. Le mouvement le plus accéléré devait être placé, d'après ces mesures, aux environs de la cabane **Hugi**, et il irait en décroissant vers le haut et vers le bas. Ce résultat est comme celui des pieux, tout à fait contraire aux prévisions de la plupart des observateurs; mais nous verrons ailleurs qu'il ne peut guère en être autrement, si le mouvement s'opère réellement par l'effet de l'infiltration; car, comme la glace des régions terminales est plus compacte que celle des parties supérieures, elle est, par là même, moins susceptible de s'imbiber aussi complétement. **M. Forbes** a trouvé, il est vrai, des résultats diamétralement opposés, à la mer de glace de Chamounix, et il allègue cette circonstance comme l'une des raisons qui lui font rejeter la théorie de l'infiltration. Suivant lui, la partie inférieure du glacier marche plus vite que la partie supérieure, dans le rapport de 5 à 3. Mais il est à remarquer que ces données ne reposent que sur des observations faites pendant quelques semaines, au milieu de l'été, tandis que les résultats de **M. Agassiz** expriment le mouvement d'une année entière. Or il n'y aurait rien d'étonnant qu'au commencement de l'été la partie terminale se mût réellement, pendant un certain temps, plus vite que les parties supérieures, qui sont encore à cette époque recouvertes de neige.

A l'avenir, rien ne sera plus facile que de s'assurer s'il en est réellement ainsi, quand nous posséderons la carte du glacier. Cette carte, dessinée au 1/10,000, devant faire partie du nouvel ouvrage de **M. Agassiz**, je n'anticiperai point sur les détails qu'elle est destinée à mettre en saillie. Je me bornerai à dire que, par son exactitude comme par son exécution, elle peut se placer avantageusement à côté des plus belles productions cartographiques de notre époque.

Non-seulement tous les accidents du glacier, que comporte l'échelle, y sont indiqués avec la plus grande netteté, mais ce qui la rendra surtout précieuse aux observateurs du glacier, c'est que **M. l'ingénieur Wild** y a déterminé la position de tout un réseau de blocs, répartis à la surface du glacier. *Ces blocs, au nombre de dix-huit, sont tous ramenés à des points fixes de la vallée*; en sorte qu'à l'avenir tout le monde pourra, en vérifiant ces points, s'assurer de combien une portion quelconque du glacier a cheminé dans un temps donné. La petite carte, à la fin de ce volume, est une simple esquisse réduite de cette belle carte; elle n'a d'autre but que de donner une idée de la forme générale du glacier et de la position des différents points mentionnés dans ce volume.

Bande transversale.

Outre cette carte générale du glacier, **M. Agassiz** a fait encore relever une bande transversale [1], de 150 mètres de large, à travers le glacier, en un endroit où celui-ci est très-crevassé.

Cette bande, mesurée et nivelée avec le plus grand soin par **M. Wild**, a été dessinée sur une très-grande échelle de 1/2000, de manière à faire ressortir les moindres accidents de surface. Non-seulement toutes les crevasses sont indiquées, mais leurs formes et leurs dimensions relatives sont rigoureusement mesurées; en sorte qu'il nous sera facile de savoir à l'avenir comment ces crevasses se comportent: si elles marchent avec la masse, ou bien si elles se referment, et si d'autres les remplacent

[1] Ces alignements sont indiqués sur la carte par les deux lignes transversales A B et C D.

dans le même lieu. Nous apprendrons également par là de quelle manière les glaciers franchissent les saillies de rocher; car dans l'espace qu'embrasse cette bande, sur la rive gauche, sont comprises deux saillies de rocher. Ces saillies, très-proéminentes, barrent le passage à une étendue de glace d'au moins 180 mètres de large, qui se déploie dans une anse latérale. Or suivant la manière dont cette masse franchira ces saillies on pourra en tirer des conséquences pour ou contre les théories proposées jusqu'ici. Enfin, comme les alignements consistent en une double ligne de pieux, enfoncés à une profondeur égale et placés à une distance connue les uns des autres, ils nous fourniront des résultats précis, d'une part, sur l'épaisseur de la couche de glace qui aura disparu de la surface, dans un temps donné, et, d'autre part, sur la quantité dont ils auront progressé relativement aux autres parties du glacier. Ainsi, les deux alignements avaient été mesurés du 13 au 16 juillet. **M. Wild** les ayant mesurés une seconde fois, le 30 août, trouva que, pendant ces quarante-cinq jours, *le centre avait marché plus vite que les bords*. Le milieu s'était avancé de $9^m,10$, tandis que le mouvement des autres parties du glacier *allait en décroissant vers les bords, à peu près en rapport avec leur distance de la moraine médiane*.

Mais nos observations ne devaient pas se borner à constater la marche du mouvement annuel dans les différentes parties du glacier. Il était également urgent, pour la théorie, que l'on connût d'une manière exacte le mouvement journalier, et surtout la différence entre le mouvement diurne et le mouvement nocturne de la masse entière. **M. Agassiz** fit planter à cette fin un pieu dans la glace, à une distance de 150 mètres du bord de la rive gauche du glacier. Une lunette fut fixée sur le rocher, et tous les matins on allait observer la quantité dont le pieu s'était éloigné du fil vertical de la lunette. Ces observations, faites sans discontinuer pendant près d'un mois, du 3 au 26 août, le matin à sept heures et le soir à la même heure, ont donné en moyenne un avancement de $0^m,10$ dans les vingt-quatre heures.

Le rapport du mouvement diurne au mouvement nocturne a été comme 6 à 7. Cet excédant en faveur de la nuit[1], quelque minime qu'il soit, mérite cependant d'être constaté, attendu que **M. Forbes** a obtenu un résultat tout opposé, au glacier des Bois. **M. Agassiz** croit devoir chercher la cause de cette différence dans les heures auxquelles l'observation se faisait. Il croit qu'en observant à six heures du matin, **M. Forbes** a réparti sur le mouvement diurne une heure de matin qui appartient à la nuit, et qui est probablement celle où le mouvement est le plus considérable. En effet, du moment qu'il s'agit d'opposer la température diurne à la température nocturne, il paraît naturel de placer le commencement du jour du glacier au moment où la fonte commence à se faire sentir et où les filets d'eau reprennent leur cours. Or ce moment n'arrive jamais avant sept heures, même dans les journées les plus chaudes.

Quant à la somme du mouvement ($0^m,10$), on la trouvera peut-être faible, comparée à la somme totale du mouvement annuel; mais il faut se rappeler que le pieu en question indique la marche d'une partie du glacier très-rapprochée du bord; or, d'après les rapports que nous avons signalés ci-dessus, entre le mouvement du bord et celui du centre, il est probable que si le pieu, au lieu d'avoir été placé à 150 mètres du bord, avait été placé près du centre, où le mouvement est à son maximum, nous aurions obtenu un chiffre au moins double. C'est ce que démontrent en effet les observations qui ont été faites sur un pieu planté dans la glace, près de l'hôtel des Neuchâtelois, sur l'affluent du Finsteraar. Ce pieu, situé à 90 mètres de la moraine, fut observé sept fois dans l'espace de cinquante-deux jours, du 13 juillet au 3 septembre, et son avancement a été de $12^m,2$; ce qui fait $0^m,21$ par jour. Dans la bande transversale, le plus grand mouvement n'a été, comme nous l'avons vu plus haut, que de $9^m,2$ en quarante-cinq jours, ou de $0^m,21$ par jour; ce qui confirme les résultats fournis par

[1] Cette différence de mouvement de jour et de nuit n'est pas confirmée. (D. A., 1861.)

la marche des blocs, savoir : que le mouvement va en se ralentissant de haut en bas. Toutes les observations que nous venons de mentionner ont été faites sur la partie du glacier qui est au-dessous de l'Abschwung. Il importait également d'avoir des mesures qui constatassent le mouvement des parties supérieures, c'est-à-dire des régions voisines du névé. Je me rendis à cette fin, le 2 septemdre, avec M. Wild, dans la partie supérieure du glacier de la Strahleck, pour y déterminer, au moyen du théodolite, la position d'une série de blocs, dont les plus élevés sont situés au delà du second affluent latéral qui descend du Schreckhorn à une hauteur d'environ 2600 mètres. Nous n'aurions pas pu trouver un endroit plus convenable, car non-seulement le bloc est trop gros, mais il y en a en outre un second dans le même alignement, plus près du centre; en sorte que nous obtiendrons aussi, dans cette partie du glacier, le rapport du mouvement des bords avec celui du centre. Le second bloc est situé environ mille mètres plus bas, en face de l'arête dentelée des Lauteraarhœrner. Le troisième se trouve près du contour de la vallée, sur la partie la plus inclinée du glacier. Le quatrième est situé dans la grande plaine du glacier du Finsteraar, sur l'affluent du glacier de l'Altmann, en face du Grunerhorn.

Ces indications suffiront, je l'espère, pour montrer l'étendue des observations qui ont dû être faites pour arriver à quelques notions positives sur la marche de l'ensemble du glacier.

Ce ne sont là, il est vrai, que les premiers linéaments d'un travail plus étendu, qui se fera sans doute un jour avec toute la précision que réclame l'importance du sujet. Nous ne désespérons pas de voir tôt ou tard :

Un observatoire permanent s'élever aux bords de l'un des plus grands glaciers des Alpes, dans lequel on suivra, de jour en jour et d'heure en heure, la marche du glacier dans ses rapports avec les phénomènes météorologiques. Et comme toute investigation porte en elle-même sa récompense, nous ne doutons pas que celle-ci aussi ne conduise à des résultats satisfaisants.

Impureté de la glace des glaciers.

E. D. 3. *Compte rendu des recherches de* M. Agassiz, *pendant ses deux derniers séjours à l'hôtel des Neuchâtelois, glacier inférieur de l'Aar, 1841 et 1842, p. 41.*

En creusant la galerie d'infiltration, nous remarquâmes aussi en plusieurs endroits des traces de gravier à une profondeur de 6 mètres. Nous découvrîmes même dans le toit de la galerie une mouche ordinaire, parfaitement intacte, avec ses ailes et ses pattes, et à quelques pouces de là, plusieurs débris de graminées, également très-bien conservés. Une fois que nous eûmes acquis la certitude que *toutes les parties du glacier* renferment des substances étrangères, en plus ou moins grande quantité, nous voulûmes avoir une mesure approximative de cette quantité. M. Agassiz fit recueillir à cette fin les esquilles de glace que le perçoir détachait au fond du trou de sonde et que leur propre poids ramenait à la surface, d'une profondeur d'environ 6 mètres. Ces esquilles étaient toutes d'une glace en apparence parfaitement pure et très-transparente, partout où les bulles d'air n'étaient pas trop serrées. La quantité de glace ainsi recueillie donne 27 litres d'eau. Cette eau déposa au fond du chaudron, qu'on avait eu soin de bien nettoyer, une couche de sable très-fin, du poids de 64 grammes, en sorte que chaque litre de glace ne contenait pas moins de 2gr,370 de substances étrangères.

E. D. 4. *Mouvement du glacier inférieur de l'Aar*[1].

SIGNAL D'AVANCEMENT SUR MORAINE MÉDIANE ENTRE LE CHAMP D'OBSERVATION ET LE GRÜNBERG.

Ligne transversale du Pavillon[2].

Du 12 au 22 août 1844.

DATES.	HEURES.	MOUVEMENT LONGITUDINAL.			TOTAL.	REMARQUES.
		Observations.	24 heures.	Total.	Moyenne en 24 heures.	
		Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	
12	3 s.	0	0	0	0	Organisé les marques.
13	3 s.	0,19	0,19	0,19	0,190	
14	7 m.	0,23	0,34	0,42	0,252	
	11 1/2 m.	0,06	0,32	0,48	0,258	Les journées du 15 au 18 n'ont pas été observées. Les circonstances météorologiques s'y opposaient.
	5 1/2 s.	0,05	0,20	0,53	0,252	
19	8 m.	0,63	0,14	1,16	0,172	
	1 s.	0,09	0,43	1,25	0,182	
	6 s.	0,01	0,05	1,26	0,177	
20	10 m.	0,03	0,04	1,29	0,165	
	3 s.	0,06	0,28	1,35	0,168	
	6 1/2 s.	0,05	0,34	1,40	0,172	
21	7 m.	0,09	0,18	1,49	0,171	
	7 s.	0,15	0,30	1,64	0,179	
22	6 m.	0,10	0,22	1,74	0,176	

Dans la colonne du mouvement en vingt-quatre heures résultant d'observations très-rapprochées, souvent de quelques heures d'intervalles, nous voyons des variations de 0m,34 à 0m,04. Ce chiffre de 0m,176 moyen en vingt-quatre heures, du 12 au 22 août, n'est d'accord approximativement que deux fois. Des observations nombreuses et très-exactes que nous avons faites depuis grand nombre d'années nous autorisent à déclarer que cette fluctuation d'observations intermédiaires, à périodes très-rapprochées, provenait du manque de stabilité fixe de l'instrument; mais que le chiffre total des moyennes du 12, trois heures du soir, soit au 22 août, six heures du matin, représente assez exactement la moyenne générale. Voyez les chapitres de nos *Matériaux pour l'étude des glaciers. Glaciers en activité.* (Dollfus-Ausset, 1861.)

[1] D. A. L'ami **Desor**, avec sa persévérance stoïque, a continué cette année les observations de mouvement du glacier; des marques nouvelles ont été posées et vérifiées journellement, souvent plusieurs fois dans la journée; les petits glaciers surtout ont été mis en observation. Des pentes de neige, névé, glace, ou roches en place ont été escaladées par cet ami, suivi de guides intrépides: il faut une très-grande force musculaire, un savoir-faire extraordinaire; — la volonté forte, une santé de fer ne suffisent pas pour de telles expéditions.

MM. Agassiz et **Desor** préparent en ce moment un travail très-complet sur le mouvement du glacier. Quatre années consécutives d'observations, drapeau déployé tous les ans sur le glacier même, pendant des mois entiers au-dessus du gîte plus que modeste. Sur la hampe de ce drapeau nous lisons en lettres découpées dans le bois: *Persévérance.*

[2] Le signal d'avancement (bloc de granit) est situé sur moraine médiane, ligne transversale du Pavillon au Grünberg, et se trouve entre le bloc **Hugi** et le *grand Cône*, à 2,500 mètres en aval de l'Abschwung. — Une lunette à fil en croix (niveau d'eau) fut fixée sur le rocher 50 mètres plus bas que le Pavillon; une croix marquée sur la roche du Grünberg servait de point de mire pour fixer une ligne transversale invariable en cas de dérangement de l'instrument. On observait, quand l'atmosphère le permettait, la quantité dont la perche de signal s'était éloignée du fil vertical de la lunette.

Ligne transversale du Pavillon.

E. D. 5. *Champ d'observation au bas du Pavillon. — Glacier touchant la roche en place*[1].

DATES. — Août 1844.	Heures.	MOUVEMENT LONGITUDINAL. Observations.	24 heures.	Total.	Total. Moyenne diurne.	MOUVEMENT TRANSVERSAL. Observations.	24 heures.	Total.	Total. Moyenne diurne.	REMARQUES.
12	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	Rectifications de 1844 à 1862. T. V.
13	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	
14	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	
15	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	

E. D. 6. *Pente ou talus terminal*[2].

Des observations ont été faites sur la marche de l'extrémité du glacier, soit le bas de la pente terminale (talus terminal). On a choisi une partie du glacier couvert complétement de moraine d'une certaine épaisseur. Un bâton de deux mètres de longueur, reposant sur deux piédestaux, sur lesquels il glissait librement, fut appliqué par son extrémité antérieure contre une grosse pierre de la moraine, tandis que l'extrémité postérieure coïncidait avec le bord d'une borne aux faces lisses qui avait été fixée dans le sol. De cette manière, le moindre déplacement que subissait la moraine transmettait au bâton, dont l'extrémité graduée débordait la borne d'autant que la moraine avait avancé. Il suffisait par conséquent de compter à chaque observation le nombre de millimètres en avant du bord de la dalle pour savoir au juste de combien la moraine s'était avancée dans un temps donné. Le bâton pouvait même être déplacé sans préjudice pour l'observation. On n'avait qu'à le remettre exactement dans sa position primitive et comparer alors les deux observations. Le mouvement de translation de la moraine s'est trouvé être excessivement lent[3].

Du 18 août au 5 septembre, avancement total 0m,135
9 millimètres par jour.

Du 4 septembre au 4 novembre, avancement total 0m,395
5 millimètres par jour.

Dans la première période, où les observations ont été faites à peu près journellement, le mouvement a été très-uniforme et les variations n'ont été que de 2 ou 3 millimètres au plus par jour; d'où il résulte qu'à son extrémité, pas plus que dans les régions

[1] D. A. **Rectification en 1861.** — L'observation de la marche du glacier en contact avec la roche en place a été observée en 1844 et donnait des résultats variant d'un jour à l'autre. Des observations nombreuses entreprises depuis cette époque n'ont nullement confirmé ces variations; elles ont donné des résultats d'une marche très-uniforme, constante et invariable. C'est encore à l'organisation défectueuse de 1844 qu'il faut attribuer ces variations. On observait alors le mouvement longitudinal et transversal contre un paroi de roche rabouteuse qui n'était pas parallele à la direction générale longitudinale de la marche. — Dans les expériences que l'on a faites plus tard, on a eu soin de fixer une planche rabotée sur la roche en place dans la direction de la marche; de plus on a tracé sur cette planche une ligne horizontale. Par cette disposition on pouvait observer d'une manière rigoureusement exacte le mouvement longitudinal, transversal et de rehaussement; ces observations ont donné pour résultat une marche très-réguliere, constante et uniforme dans tous les sens. Voyez nos *Matériaux pour l'étude des glaciers*, t. V, *Glaciers en activité*.

[2] D. A. Les observations de la marche de la pente terminale sont extraites des *Nouvelles excursions dans les Alpes*, par **E. Desor**, 1845.

[3] E. D. Je crois utile de rappeler ici ce que nous avons dit ailleurs du mouvement du talus terminal, qui est l'expression de la compensation qui s'établit entre la progression et la fonte du talus frontal. La masse du glacier avance toujours, elle ne recule jamais; mais s'il arrive que la progression soit faible et la fonte au contraire forte, et que celle-ci ne puisse être compensée par les masses qui avancent, on dit que le glacier recule. Cette année tout le contraire avait lieu, la fonte n'était pas en rapport avec la progression, et c'est pourquoi le glacier était en progression.

supérieures, le glacier n'avance d'une manière brusque, par saccades, comme on le supposait autrefois, mais que sa marche est graduelle et uniforme[3].

D. A. Pour déterminer par l'observation la marche de la pente terminale des glaciers, diurne ou même à des époques plus rapprochées de trois en trois heures (ou dans de certains cas, bihoraires ou horaires, quand il s'agit de la marche glacière, je les appelle *microscopiques;* ce sont souvent des données précieuses), il convient d'organiser l'observation de la manière suivante :

Forer dans la glace un trou de un mètre de profondeur et y introduire une perche dont l'extrémité touche le fond, couvrir un mètre carré de glace de mottes de gazon, sur lesquelles on pose des dalles en pierre pour les maintenir; par ce moyen la partie couverte est à l'abri de toute ablation, la perche se maintiendra, sera fixée dans le glacier, et avancera en raison du mouvement de la masse. (D. A., 1862.)

E. D. 7. *Mouvement des glaciers latéraux. — Petits glaciers du bassin du glacier inférieur de l'Aar (Unter-Aar).*

Introduction.

Les expériences les plus importantes, au point de vue de la théorie des glaciers en général, sont celles qui furent faites pendant cette campagne (1844) sur l'avancement des glaciers latéraux aux glaciers de second ordre de DE SAUSSURE. Ces glaciers sont d'ordinaire très-inclinés; leur inclinaison varie, en général, de 15 à 40 degrés; mais il y en a aussi qui ont sur certains points de leur cours jusqu'à 50 degrés et au delà[1]. Or des données exactes sur le mouvement de pareils glaciers devaient être d'un grand poids, lorsqu'il s'agirait de les adapter aux différentes théories. Aussi, avant de rien savoir de précis sur la manière d'être de ces glaciers, avait-on émis les opinions les plus contraires sur leur compte. Les uns pensaient qu'ils devaient marcher beaucoup plus vite que les glaciers principaux, précisément à cause de leur forte inclinaison; d'autres, craignant sans doute de leur assigner la vitesse que semblaient exiger leurs fortes pentes, supposèrent qu'ils sont stationnaires et probablement *adhérents au sol*[2]; d'autres enfin allèrent jusqu'à mettre en doute des glaciers aussi inclinés. J'avoue que ce ne fut pas sans une certaine inquiétude que je commençai les expériences qui devaient décider entre ces opinions si différentes. Je préparai simultanément des sections d'observations sur plusieurs glaciers latéraux qui affluent dans le grand glacier de l'Aar. Comme la largeur de ces glaciers n'est pas telle qu'on ne puisse reconnaître distinctement un bâton d'une rive à l'autre, il suffisait de planter des pieux dans le glacier et de les aligner avec quelques points fixes du rivage. Je commençais par le glacier du Grünberg, situé en face du pavillon. Un premier pieu fut planté au milieu du glacier, à une distance de 120 mètres du confluent, et mis en rapport avec des points fixes des rives, que je marquais pour plus de sûreté d'une croix peinte en couleur à l'huile.

Glacier du Grünberg.

L'inclinaison de la surface est en cet endroit de 32 degrés. — Un second pieu fut aligné de la même manière à 150 mètres au-dessus du premier, en un endroit où la pente

[1] D. A. **Rectification en 1861.** — La moraine qui couvre les pentes du talus terminal au glacier inférieur de l'Aar n'a pas la même marche que le glacier; elle touche le sol en partie; les matériaux peuvent se disloquer, se serrer ou s'étendre dans tous les sens. — Par des journées sereines, où l'ami soleil est une vérité, l'ablation du glacier atteint un maximum, non-seulement par les surfaces découvertes, mais même par les parties couvertes de roches; — le sol (à la pente terminale), dans ces circonstances, exerce aussi une action notable. — Toutes ces circonstances faussent les observations faites à des époques rapprochées. — Il ne s'agit pas de lire exactement et avec persévérance les millimètres d'avancement, il faut avant tout que cette marque d'avancement soit mise dans les circonstances voulues pour dire la vérité, toute la vérité et rien que la vérité. — Ces circonstances pour obtenir la vérité ont-elles été rigoureusement mises en pratique en 1844? Je dirai franchement en 1861 non!

[2] D. A. Même des parties verticales.

[3] D. A. En 1861, nos observations nombreuses nous autorisent à dire que les glaciers sont généralement adhérents au sol à une altitude au-dessus de 2700 mètres approximativement, limite des neiges ou névés temporaires, autrefois dénommée : limite des neiges perpétuelles. — C'est l'altitude à laquelle un glacier peut commencer à se former. Voyez nos *Matériaux : Glaciers en activité*. T. V.

est de 30 degrés. Malgré cette forte pente, qui ne permet pas de passer le glacier sans tailler des marches, ce glacier n'est nullement bouleversé, et l'on a même de la peine à y découvrir quelques petites crevasses très-insignifiantes.

Glacier du Silberberg.

J'organisai, deux jours plus tard, des stations d'observation semblables au glacier du Silberberg, qui est à côté et en amont du précédent; seulement, comme sa surface présente des inclinaisons très-diverses sur une même section transversale, je composai mes stations de plusieurs pieux, afin d'apprécier, si possible, l'influence de cette inclinaison sur l'avancement. La seconde section des trois pieux fut établie 80 mètres au-dessus de la première. L'inclinaison de la surface aux différents pieux était :

Inclinaison du glacier du Silberberg

A la station inférieure, au pieu de gauche	. . . . .	24 degrés.
» au pieu de droite	. . . . .	32 »
A la ligne supérieure, au pieu de gauche	. . . . .	30 »
» au pieu du milieu	. . . . .	33 »
» au pieu de droite	. . . . .	42 »

Je remarquai, déjà après quelques jours, que plusieurs de mes pieux s'étaient déplacés d'une manière sensible, et quand après huit jours je les vérifiai tous exactement, je trouvai les déplacements suivants :

Mouvement du glacier du Grünberg

Glacier du Grünberg.

La station inférieure s'était avancée de.	0m,10
Station supérieure	0m,62

Glacier du Silberberg.

Glacier du Silberberg (Déplacement pendant six jours).

Station inférieure.

Pieu de gauche	0m,46
Pieu de droite	0m,45

Station supérieure.

Pieu de gauche	0m,35
Pieu du milieu	0m,80
Pieu de droite	0m,46

Il m'était donc démontré par là que les glaciers latéraux ne sont pas stationnaires, mais qu'ils se meuvent d'amont en aval, comme le grand glacier, quoique d'une manière bien plus lente, et, en second lieu, que la partie inférieure marche plus lentement que la partie supérieure. Ces rapports furent pleinement confirmés par la seconde vérification que je fis quinze jours plus tard, où je trouvai l'avancement total suivant :

Glacier du Grünberg.

Glacier du Grünberg.

Station inférieure	0m,49 total.
Station supérieure	1m,73 »

Glacier du Silberberg.

Glacier du Silberberg.

Station inférieure.

Pieu de gauche	0m,85 total.
Pieu de droite	0m,82 »

Station supérieure.

Pieu de gauche	0m,46 total.
Pieu du milieu	0m,93 »
Pieu de droite	0m,81 »

Si nous comparons ces chiffres avec ceux de l'avancement du grand glacier, nous verrons que le mouvement des glaciers latéraux est beaucoup plus lent, dans le rapport de 1 à 3, puisque le pieu de la station supérieure du glacier du Grünberg, celui de tous qui a marché le plus vite, n'a franchi en vingt-quatre jours qu'un espace de

1m,73, tandis que la moraine du grand glacier s'est déplacée dans le même laps de temps de 5m,09.

Ce qui n'est pas moins curieux, c'est de voir que le mouvement des glaciers du Grünberg et du Silberberg se ralentit d'amont en aval. Toutefois ce ralentissement n'est pas l'effet d'une loi générale, ainsi qu'il résulte des mesures suivantes, qui furent prises à peu près à la même époque sur deux glaciers de la rive gauche, n'atteignant pas le grand glacier. Prévoyant que la rencontre du grand glacier pourrait bien exercer quelque influence sur ceux des glaciers latéraux qui arrivent jusqu'à lui, — comme une grande rivière retarde plus ou moins le cours des affluents — j'avais établi des stations d'observation sur les deux glaciers du Trift, dont l'un, le glacier de Trift antérieur (*Vorder-Trift-Gletscher*), à l'est du pavillon, se termine à une altitude d'environ 2800 mètres (400 mètres au-dessus de la surface du grand glacier), et l'autre, le glacier de Trift postérieur (*Hinter-Trift-Gletscher*), à 3000 mètres d'altitude (500 mètres au-dessus du glacier). Trois pieux furent alignés au glacier antérieur de Trift, à une distance d'environ 200 mètres de l'extrémité, en un endroit où la pente devient tout à coup très-raide (de 28 degrés en moyenne). La largeur du glacier est en cet endroit d'environ 140 mètres. Les pieux furent disposés de la manière suivante : celui de droite à 30 mètres du bord ; celui du milieu à 30 mètres du premier, et celui de gauche, à 50 mètres de celui du milieu et à 30 mètres de la rive droite. L'élévation trop peu considérable des rives dans la partie supérieure de ce glacier ne me permit pas d'y établir une seconde station.

Glacier de Trift antérieur.

Glacier de Trift postérieur.

Par sa position, ce glacier semblait plus approprié qu'aucun autre au but que je me proposais. Non-seulement le grand glacier ne lui faisait pas barrage à son extrémité, mais ses flancs étaient également libres de toute entrave ; il n'y avait, à l'endroit où j'établis ma station, pas une saillie de rocher, pas le moindre petit promontoire capable de gêner sa marche ; le glacier se déployait librement sur une surface unie, et à côté de lui se voyait même un espace assez considérable, qu'il n'aurait pas manqué d'envahir s'il avait été le moins du monde à l'étroit. Il était donc permis de croire que, n'étant arrêté par aucun obstacle, ce glacier marcherait sensiblement plus vite que les deux autres, et que le trajet qu'il aurait parcouru dans le même temps pourrait être envisagé comme l'expression vraie de l'avancement des glaciers latéraux. L'expérience ne devait en aucune façon confirmer ces prévisions. — Lorsque je vérifiai mes signaux après huit jours, je trouvai l'avancement suivant :

Marche du glacier de Trift postérieur.

Pieu de droite	0m,15
Pieu du milieu	0m,16
Pieu de gauche	0m,59

Ce qui fait, en prenant le plus élevé des trois chiffres, à peu près 24 millimètres (0m,00237) par jour. Or l'avancement journalier fut de près du double pendant la même période aux glaciers de Silberberg et de Grünberg.

Une seconde vérification faite avant mon départ, le 4 septembre, ne fit que confirmer ces premiers résultats. Je trouvai, à la vérité, le mouvement plus accéléré ; mais les proportions entre les différents pieux étaient restées à peu près les mêmes :

Pieu de droite	0m,76 total.
Pieu du milieu	0m,70 »
Pieu de gauche	1m,11 »

La moyenne des deux périodes avait ainsi été de 55 millimètres par jour, en prenant le maximum des trois chiffres.

Le glacier postérieur de Trift me donna des résultats analogues. J'avais réussi à y établir deux stations, l'une composée d'un seul pieu, tout près de l'issue du glacier, en un endroit où le glacier est très-crevassé et la pente moyenne de 25 degrés ; l'autre de deux pieux, à 1000 mètres environ plus haut (mesurés sur prolongement), en un

endroit où le glacier est beaucoup plus large, et sa pente d'environ 15 degrés. Or, en treize jours, du 23 août au 4 septembre, l'avancement de la station inférieure a été de 0m,72 ou 55 millimètres par jour ; le plus accéléré des pieux de la ligne supérieure a parcouru dans le même espace de temps 0m,61, ou 47 millimètres par jour.

Ces résultats concordent, comme on le voit, d'une manière frappante avec ceux du glacier de Trift antérieur, et comme les conditions extérieures des deux glaciers ainsi que leur étendue sont à peu près les mêmes, nous devons croire que ce n'est pas par l'effet du hasard, mais en raison d'une loi, qu'ils se meuvent aussi lentement. D'un autre côté nous voyons qu'ici la vitesse relative des stations est en sens inverse de ce qu'elle était aux glaciers de Grünberg et de Silberberg ; c'est la station inférieure qui a le mouvement le plus accéléré ; sans doute parce qu'elle n'est pas arrêtée par la barrière du grand glacier.

Il paraîtrait donc que toutes les fois que des glaciers latéraux ne sont pas retenus par un obstacle quelconque, leur mouvement va en s'accélérant du haut en bas, quoique dans une progression assez faible, à en juger par l'exemple du glacier de Trift postérieur.

Couloir sur le flanc de l'Escherhorn.

La même chose a lieu d'une manière plus marquée dans les névés qui remplissent les couloirs des montagnes, et que **M. de Charpentier** désigne sous le nom très-impropre de *bas-névés*. C'est ce dont un **couloir** sur le flanc de l'Escherhorn, situé en face de l'ancien hôtel des Neuchâtelois, m'a fourni cette année un exemple frappant. Ce couloir, dont l'inclinaison est en moyenne d'au moins 30 degrés, remonte à une grande hauteur, mais il se rétrécit de bas en haut, contrairement à ce qui a lieu dans les glaciers ordinaires, qui ont leur plus grande largeur à leur origine. Sa surface est de neige et de névé ; mais son intérieur est de glace, de cette glace terne et bulleuse que j'ai désignée sous le nom de *glace de névé*. J'y établis trois stations d'observations, que j'échelonnais d'après les principaux élargissements du couloir. Je plaçai la première, composée d'un pieu, à l'origine du premier élargissement, à une hauteur d'environ 300 mètres au-dessus du grand glacier, en un endroit où la pente était de 43 degrés ; la seconde, de deux pieux, fut placée à l'origine du second élargissement, 150 mètres plus bas, en un endroit où la pente était de 40 degrés ; la troisième enfin à l'origine du troisième élargissement, environ 80 mètres au-dessus du glacier sur une pente de 29 degrés.

Le mouvement de ces différentes stations a présenté des différences notables, ainsi que le montre le tableau suivant. Du 19 août au 4 septembre, par conséquent en seize jours, l'avancement a été :

	Inclinaison.	Avancement total.	Moyenne par jour.
Station supérieure	43°	0m,11	0m,007
Station moyenne :			
Pieu du milieu	40°	0m,28	0m,017
Pieu de droite	40°	0m,17	0m,011
Station inférieure	29°	0m,56	0m,035

Il y a donc ici accélération notable de haut en bas, puisque le pieu de la station inférieure a marché cinq fois plus vite que celui de la station supérieure, et cependant la pente était beaucoup plus considérable à cette dernière station. Il paraît donc que la pente n'est point par elle-même une cause d'accélération bien grande, et sous ce rapport le couloir de l'Escherhorn ne fait que confirmer ce que nous ont appris les expériences faites au glacier du Silberberg, où ce ne sont pas les stations inclinées qui ont marché le plus vite. *Il y a un rapport bien plus direct entre la vitesse et le volume*[1].

[1] D. A. Nos observations nombreuses de 1844 à 1861 ont pleinement confirmé cette théorie, établie par l'**ami Escher**, que la marche des glaciers est en raison de leur volume. Nous ajouterons : en raison de leur volume général et local.

Ainsi, à la station moyenne de l'Escherhorn, qui correspond au premier grand élargissement, le volume du névé et de la glace est au moins quadruple de ce qu'il est à la première station, et il en est de même de la station inférieure relativement à celle du milieu. Quelle est la part qui revient à la vitesse acquise dans cette accélération des névés, et quelle est la différence qui existe sous ce rapport entre les couloirs de névés et les glaciers véritables? C'est ce qu'il est difficile de dire dans l'état actuel de nos connaissances (en 1844).

Je n'ai pas besoin de dire que des expériences comme celles que je viens de rapporter sont hérissées de toute sorte de difficultés et même de dangers. — Il me suffira de rappeler que tous les pieux devaient être forés dans la glace sous peine de les voir renverser à la première bourrasque, et forés à une assez grande profondeur pour se maintenir malgré une très-forte ablation. Or ce n'était pas chose facile de transporter un perçoir de 15 kilogrammes à 3000 mètres de hauteur et au delà, par dessus des moraines éboulées, au milieu des glaciers profondément crevassés et sur des pentes de glace ou de névé dont l'inclinaison allait quelquefois jusqu'à 43 degrés[1].

Ajoutez à cela que, pour passer du rivage sur le glacier et *vice versa*, il fallait souvent faire d'immenses détours, à cause des précipices qui se trouvent toujours entre la glace et le rocher. La connaissance même exacte des localités n'est qu'un auxiliaire imparfait en pareille circonstance. Tel chemin qui hier paraissait le plus praticable à cause de la neige qui remplissait les inégalités du sol, sera très-difficile aujourd'hui, parce que la neige aura fondu; tel autre, qu'on avait préféré parce qu'il était entièrement dégarni, sera peut-être impraticable demain, à cause des crevasses que la neige cachera.

Je me faisais ordinairement accompagner de deux ou trois guides, qui se plaçaient aux différents pieux d'une même station, tandis que je les alignais de l'un des points fixes. Le relevé de chacun des glaciers que j'ai cités exigeait à peu près une demi-journée, et il y en avait qui ne pouvaient guère se faire en moins d'une journée entière, entre autres celle du glacier postérieur de Trift. Passe encore quand le temps n'était pas trop mauvais; mais quand au milieu des travaux on était assailli par la neige ou la bourrasque, l'opération devenait réellement pénible. D'autres observateurs se sont fait la besogne plus facile. Au lieu de déterminer à chaque station deux points fixes pour servir de points de repère et auxquels il faut se rendre à chaque observation, ils se sont contentés de transporter leur instrument sur un endroit du glacier qu'ils marquaient d'une pierre ou d'un pieu et prétendaient ainsi arriver, au moyen d'une correction, à l'expression rigoureuse du mouvement de tous les points d'une section tranversale; j'abandonne au public scientifique le soin de juger jusqu'à quel point une pareille manière de procéder peut passer pour rigoureuse. Ce n'est pas mon intention de discuter ici la part que les différents agents physiques ont dans la marche plus ou moins accélérée des glaciers. C'est une question qui sera traitée avec tous les developpements nécessaires dans l'ouvrage de **M. Agassiz**. — Ne voulant pas m'éloigner

[1] L'**ami Desor** dit: ces expériences sont hérissées de difficultés et de dangers; —je dirai de très-grands dangers. Nos intrépides guides de l'Oberland (tels que l'étaient en 1841 *Jacob Leuthold*, *Hans Währen*, *Hans Jaun* et *le téméraire Bannholzer*) qui possèdent le savoir-voir et le savoir-faire en toutes occasions pour vous conduire à bon port à travers tous les glaciers, se méfient des petits glaciers latéraux, non à cause des crevasses et de leurs fortes pentes, c'est du classique pour eux, ils craignent comme la peste les débris de roche ou galets qui parcourent ces pentes avec une vitesse prodigieuse, et qui peuvent vous atteindre et vous tuer sur place, ou vous faire des blessures ou des contusions graves. — Les parcelles de roche plus ou moins volumineuses qui tombent sur la surface des petits glaciers dans la partie supérieure, restent souvent en place dans une anfractuosité quelconque; par suite de l'ablation ces matériaux se retrouvent sur la surface, ils ne sont plus retenus et descendent la pente du glacier en faisant des bonds; ils acquièrent une très-grande vitesse et il n'y a pas moyen de les éviter. Dans ces expéditions vraiment très-dangereuses, où l'on reste en place longtemps, il convient de n'aborder les petits glaciers que par un temps couvert et froid: le glacier dans ces circonstances ne subit pas d'ablation et les matériaux sont infiniment moins mobiles. Les avalanches de matières gelées sont aussi des circonstances aggravantes à ajouter à celles que nous avons mentionnées.

pour le moment du domaine de l'observation, je me bornerai à fixer l'attention de ceux de mes lecteurs que ces recherches peuvent intéresser, sur un fait qui ressort des expériences que je viens de rapporter : c'est qu'en général, et indépendamment de la pente et des conditions du sol et de lieu, l'avancement des glaciers soumis à l'observation, pendant cette campagne, est en raison directe de leur volume [1].

Il est une série d'expériences que les circonstances nous ont forcés d'ajourner à une autre année, celles relatives à l'avancement des parties supérieures du grand glacier. — Déjà en 1842 je déterminai dans ce but, de concert avec M. Wild, ingénieur, la position d'une série de blocs échelonnés sur le glacier du Finsteraar, depuis l'hôtel des Neufchâtelois (confluent des deux glaciers) jusqu'au pied de la Strahleck. La grande quantité de neige qui était tombée sur le glacier pendant l'hiver 1843, les avait rendus complétement inaccessibles, et cette année encore aucun d'eux n'était visible à la surface. Nous avons cependant tout lieu de croire que le mouvement est faible dans cette partie du glacier, et qu'il va en augmentant d'amont en aval, comme celui des glaciers latéraux [2].

Quant au mouvement du glacier de l'Aar dans son ensemble, il a été constaté pour la troisième fois par des mesures trigonométriques [3] embrassant tout un réseau de blocs répandus à sa surface, qui se ralentit dans une proportion constante à partir d'une certaine région correspondant maintenant à l'emplacement de l'ancienne cabane Hugi (*bloc Hugi*) ou plus exactement à une ligne tirée du point fixe n° IV au point fixe n° V de la carte de M. Wild, de telle sorte que le maximum de vitesse près du bloc n° V est au minimum près du bloc n° XVIII, non loin de l'extrémité du glacier, comme 37 à 23. L'énoncé de ce simple fait nous dispense de réfuter l'opinion de ceux qui prétendent qu'en vertu des lois de la mécanique, tous les glaciers doivent nécessairement aller en augmentant de vitesse d'amont en aval.

Je conviens du reste volontiers que ce fait est contraire aux prévisions les plus générales et qu'il est susceptible de bien des interprétations. Cependant je ne pense pas que ce soit un phénomène exclusivement propre au glacier de l'Aar, comme quelques personnes pourraient le croire. Il est probable, au contraire, que c'est un phénomène général, intimement lié à la structure de la glace, dans la partie terminale des grands glaciers.

[1] D. A. Nos observations nombreuses de 1844 à 1861 confirment la conclusion fondamentale établie par l'ami Desor : l'avancement, la marche des glaciers est en raison directe de leur volume. Nous ajouterons, du volume à l'endroit où l'observation se fait, sous réserve de dire : toutes choses égales d'ailleurs. Dollfus-Ausset.

[2] D. A. De 1844 à 1861. Les blocs signalés par l'ami Desor ont été observés dans trois années où le glacier était à découvert dans le cirque du Finsteraarhorn. — L'année 1861 a été une année hors ligne pour ces observations; tous les glaciers du massif du Finsteraarhorn étaient complétement découverts, les glaciers latéraux ou petits glaciers n'avaient pas de névé sur le dos, la moraine était à découvert jusqu'à la base de la pente abrupte, couloir de la Strahleck, et ce couloir laissait la roche à nu; ce qui ne s'était pas vu de mémoire d'homme, terme vague sans doute, puisqu'on ne passe la Strahleck que depuis une trentaine d'années, peut-être depuis quarante ans.

[3] D. A. Ces mesures trigonométriques du réseau des blocs ont été faites chaque année depuis 1844 à 1861, ainsi que des observations de certaines lignes transversales. Voyez nos *Matériaux : Glaciers en activité*.

E. D. 8. *Mouvement des glaciers latéraux*[1] *du bassin du glacier inférieur de l'Aar.*

Mouvement des glaciers latéraux du bassin du glacier inférieur de l'Aar.

PIEUX.	Pente.	Altitude.	MOUVEMENT LONGITUDINAL. Nombre de jours.	Observation.	Moyenne diurne.	Total.	Total Moyenne diurne.
		Mètres.		Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.
Glacier de Grünberg.							
Station inférieure	33°	2400	8	0,10	0,0125		
Idem			45	0,39	0,0260		
Total.	33°	2400	23			0,49	0,00213
Station supérieure	30°	2450	8	0,62	0,0775		
Idem			15	1,11	0,0740		
Total.	30°	2450	23			1,73	0,0752
Glacier de Silberberg.							
Station inférieure :							
Pieu de gauche	24°	2450	6	0,46	0,0766		
Idem			15	0,39	0,0260		
Total.	24°	2450	21			0,85	0,0405
Pieu de droite	32°	2450	6	0,45	0,0750		
Idem			15	0,37	0,0246		
Total.	32°	2450	21			0,82	0,0390
Station supérieure :							
Pieu de gauche	30°	2480	6	0,35	0,0583		
Idem			15	0,11	0,0073		
Total.	30°	2480	21			0,46	0,0219
Pieu du milieu	33°	2480	6	0,80	0,1333		
Idem			15	0,13	0,0086		
Total.	33°	2480	21			0,93	0,0443
Pieu de droite	42°	2480	6	0,46	0,0766		
Idem			15	0,35	0,0233		
Total.	42°	2480	21			0,81	0,0385
Glacier de Trift antérieur.							
Pieu de droite	28°	2800	8	0,15	0,0187		
Idem			12	0,61	0,0509		
Total.	28°	2800	20			0,76	[illegible]
Pieu du milieu	28°	2800	8	0,16	0,0200		
Idem			12	0,54	0,0450		
Total.	28°	2800	20			0,70	[illegible]
Pieu de gauche.	28°	2800	8	0,19	0,0237		
Idem			12	0,92	0,0766		
Total.	28°	2800	20			1,11	[illegible]
Glacier de Trift postérieur.							
Station inférieure	25°	3000	13	0,72	0,0554		
Total.	25°	3000	13			[illegible]	[illegible]
Station supérieure	15°		13	0,61	0,0469		
Total.	15°		13			[illegible]	[illegible]
Couloir de l'Escherhorn.							
Station supérieure	43°	2450	16	0,11	[illegible]		
Station moyenne :							
Pieu du milieu	40°	2400	16	0,28	[illegible]		
Pieu de droite	40°	2400	16	0,17	[illegible]		
Station inférieure	29°	2850	16	0,58	[illegible]		

Glacier du Grünberg.

Glacier du Silberberg.

[1] D. A. C'est avec les chiffres des observations de l'ami Desor que j'ai [illegible]

[2] Mes observations transmises en 1844 renferment un grand nombre [illegible] progression des glaciers. On les trouvera dans nos *Matériaux : Glaciers* [illegible]

Introduction.

DOLLFUS-AUSSET et **HOGARD** (Henri).

PRINCIPAUX GLACIERS DE LA SUISSE, imprimés en lavis aquarelle d'après les originaux, dessinés et peints d'après nature par **Henri Hogard**. Quatorze planches; texte 31 p. E. Simon, lithographe-éditeur, Strasbourg 1854.

Lorsque de l'un des points les plus élevés du Jura on embrasse d'un seul coup d'œil une grande étendue des Alpes, on aperçoit les cimes de ces montagnes recouvertes de neiges et de glaces qui, au-dessus d'une certaine limite, persistent même pendant l'été et ne disparaissent jamais : çà et là des masses de rochers découpés en pyramides aiguës, à parois verticales, en crêtes dentelées, surgissent et laissent voir à nu des pics et des aspérités, dont les teintes sombres se détachent nettement sur les nappes de neige et en font ressortir la blancheur et l'éclat.

Limite inférieure des neiges.

En été, la limite inférieure des neiges est parfaitement tranchée; elle marque la séparation de deux régions bien distinctes, l'une supérieure, où l'hiver seul semble régner; l'autre inférieure, où les saisons suivent leur cours régulier.

Glaciers.

Elle paraît tracée en ligne droite et suivant une courbe régulière de niveau; mais, dès que l'on s'avance dans les vallées profondes, creusées dans les massifs des montagnes, on reconnaît qu'elle affecte diverses sinuosités, et qu'elle est fréquemment débordée par des masses de glaces qui descendent assez bas et souvent même envahissent, culbutent et détruisent des forêts, des champs cultivés, des habitations, et semblent menacer des villages entiers d'une destruction prochaine; ces masses sont les *glaciers*.

Champs de neige temporaires.

A partir de l'altitude de 2700 mètres, jusqu'aux plus hautes sommités, on n'aperçoit au premier coup d'œil que des accumulations, que des champs de neige sous lesquels les glaciers semblent disparaître et se perdre, et l'on parvient à la région habituellement désignée sous la dénomination de *région des neiges perpétuelles*; mais nous savons aujourd'hui que nulle part la neige ne persiste indéfiniment, qu'elle se renouvelle sans cesse, et n'est que temporaire.

Progression des glaciers.

Les glaciers sont animés d'un mouvement de progression qui les entraîne vers le fond des vallées; ils s'avancent lentement, mais d'une manière irrésistible, et si les chaleurs de l'été ne venaient mettre un obstacle à leur croissance, en enlevant à leurs surfaces une couche d'une épaisseur considérable, ils grandiraient indéfiniment en étendue et en puissance.

Mais quelles peuvent être les causes de la formation des glaciers, de leur conservation et de leur marche incessante et régulière? Quels sont les rapports entre leur étendue ou leur puissance et les reliefs des montagnes? Quelles sont les relations entre les amas de neige et la glace? Quelle est leur influence sur les terrains soumis à leur action?

Ces problèmes, on le conçoit, ne pouvaient se résoudre à l'aide d'observations passagères, recueillies, comme on le faisait autrefois, dans quelques courses rapides, mais il fallait procéder d'une manière continue et poursuivre, sans se laisser décourager par des difficultés incalculables, des séries d'expériences, et, suivant l'expression de **M. Agassiz**, qui le premier en a donné l'exemple, vivre pour ainsi dire dans l'intimité des glaciers pour leur arracher les secrets de leur formation et de leur marche.

Vers le milieu du siècle dernier, **de Saussure** cherchait à surprendre ces secrets que plusieurs naturalistes, avant lui, avaient déjà cru deviner : **Scheuchzer**, l'un des plus anciens, avait même entrevu la cause du mouvement et donné une théorie reprise dans ces derniers temps par **M. de Charpentier**.

L'ouvrage de **M. de Charpentier**, publié en 1841, et précédé d'un mémoire communiqué à la Société helvétique des sciences naturelles, réunie à Lucerne en 1834, ne devait pas être une œuvre stérile, un de ces essais infructueux qui passent inaperçus. L'impulsion était donnée, et une véritable révolution scientifique allait s'accomplir. Pour en avoir la preuve, il suffit de jeter les yeux sur la longue liste des auteurs qui déjà, en 1847, avaient écrit sur les glaciers, et de compulser leurs ouvrages, où se trouvent accumulés tant d'observations, tant de faits et de preuves.

En 1840, **M. Agassiz** s'établissait au glacier de l'Aar pour se livrer à de sérieuses inves-

tigations et entreprendre des recherches qu'il a poursuivies pendant six années jusqu'en 1845, et qui, depuis 1846 jusqu'aujourd'hui, ont été continuées sans interruption par les soins de **M. Dollfus-Ausset**, avec le concours de **MM. Desor, Guyot, Ch. Martins, Hogard, Collomb, Wild, Oltz** et de plusieurs autres physiciens et géologues.

Les résultats de leurs expériences ont été formulés dans une série de mémoires et principalement dans l'ouvrage publié en 1847 par **M. Agassiz** [1]; mais toutes les questions n'ont pas été définitivement résolues, et la théorie du système glaciaire offre encore quelques incertitudes, quelques imperfections, que tous nos efforts tendent à faire disparaître. Des travaux aussi variés et aussi compliqués que ceux dont il s'agit, ne sauraient être l'œuvre d'un seul homme, et leur accomplissement exigeait de la persévérance et du temps.

De notre côté nous avons voulu y concourir, et nous espérons être bientôt en mesure de publier les observations que nous n'avons cessé de recueillir chaque année, depuis tantôt dix ans, et de faire connaître les faits nombreux que nous avons constatés et qui démontreront ce qu'il y a de vrai dans les théories proposées jusqu'ici, ou la nécessité de les modifier sur quelques points essentiels.

Mais, en attendant que notre travail complet soit publié, nous avons cru devoir détacher, de la collection de nos croquis, un certain nombre de vues des principaux glaciers de la Suisse, et les livrer séparément. Notre but, en prenant ce parti, est de faciliter l'intelligence des divers ouvrages, et de donner aux naturalistes qui ne peuvent consacrer assez de temps à l'étude des hautes régions des Alpes, ni les visiter dans tous leurs détails, des documents que nous ne croyons pas entièrement dépourvus d'intérêt.

Cette notice a pour but l'explication des planches lithographiées d'après les croquis tels qu'ils ont été exécutés dans les Alpes et livrés à l'impression sans y rien retoucher. Il eût été certainement facile de les modifier, de les compléter; en un mot, d'en composer des dessins moins imparfaits et offrant l'attrait de tant de compositions à effet pittoresques; mais on en aurait altéré la fidélité, et avant tout, puisqu'ils doivent servir à des démonstrations et à l'explication des faits glaciaires, nous avons, sans hésiter, préféré à l'effet l'exactitude et la vérité.

PLANCHE PREMIÈRE [2].

Glacier inférieur de l'Aar (*Unter-Aar*).

Glacier de l'Unter-Aar. Panorama.

Cette planche représente la partie du glacier de l'Aar comprise entre le pied du Grünberg à la base du Schreckhorn, vue d'un promontoire détaché du Rothhorn, sur lequel le **pavillon Dollfus** est établi. Vers le milieu on aperçoit les cimes du Finster-Aar et de l'Agassiz-Horn; au-dessous, le Mittelgratt, au pied duquel commence le *cirque de la Strahleck*, bordé sur la rive gauche par les montagnes qui se rattachent au Schreckhorn, pic le plus élevé à droite et qui domine le col du Lauter-Aar.

A gauche du Finsfer-Aar, la première cime de rochers dépouillés de neige est l'Escherhorn; viennent ensuite le Scheuchzerhorn, terminé par une pyramide de neige et de glace, et les pointes du Thierberg et du Grünberg.

Abschwung.

Le glacier de l'Unter-Aar est formé par la réunion des deux glaciers du Finster-Aar et du Lauter-Aar, qui viennent se toucher et se confondre au pied d'un promontoire nommé l'*Abschwung*, et qu'on voit s'élever au point où la moraine médiane prend naissance.

Cette moraine se compose des moraines latérales amenées à la pointe de l'Abschwung par divers affluents, savoir: deux affluents de cette même montagne, deux affluents du Lauter-Aarhorn et des Hugihörner, ce dernier le plus rapproché du Schreckhorn; enfin un affluent du Schreckhorn pour le glacier du Lauter-Aar, rive droite.

Et les affluents du revers opposé du Schreckhorn, de la Strahleck et du Mittelgratt, pour le glacier du Finster-Aar, rive gauche.

[1] *Nouvelles études*. Paris 1847.

[2] Longueur 0m,75, hauteur 0m,25.

Un affluent du col du Lauter-Aar et du Berglistock (montagne située hors du cadre du dessin) donne une petite moraine qui, dans la partie du glacier que nous voyons, reste encore séparée de la grande moraine médiane et suit son cours parallèlement. Les moraines latérales gauches du Lauter-Aar ne parviennent pas jusqu'à la hauteur du pavillon; elles sont rejetées sur la rive du glacier et disparaissent à quelque distance en amont de ce point.

Sur la rive droite du glacier, les affluents que l'on remarque au pied de l'Escherhorn[1] proviennent de l'Altmann, des deux branches du Grunerhorn et du Scheuchzerhorn; ils viennent se réunir et joindre leurs moraines latérales à celles des glaciers du Thierberg, du Silberberg, du Grünberg et du Zinkenstock, dont on aperçoit encore la partie supérieure.

Jusqu'au point où ce dernier glacier vient se jeter dans le glacier de l'Unter-Aar, les moraines des affluents du Finster-Aar et du Studerhorn marchent parallèlement entre ces dernières et la grande moraine médiane, qu'elles ne viennent toucher qu'à très-peu de distance de l'extrémité inférieure du glacier.

A partir de l'affluent du Zinkenstock, la moraine médiane s'étale jusqu'à la rive gauche du grand glacier, et les moraines de la rive droite se réunissent et touchent cette rive, en sorte que la glace n'est plus visible que sur un espace assez étroit entre ces accumulations de débris de roches détachés des montagnes fermant le bassin; enfin, à partir du point où les diverses moraines viennent se toucher vis-à-vis la station de Bærenritz, la glace disparaît entièrement sous une couche assez épaisse de blocs et de menus matériaux. (Moraine éparpillée.)

La moraine médiane forme une grande courbe concentrique au massif du Scheuchzerhorn; mais, du point où nous sommes placé, elle semble former une saillie très-prononcée sur l'affluent du Lauter-Aar; et c'est au point le plus avancé que se trouvent les débris d'un bloc énorme provenant du *cirque de la Strahleck*, et à l'abri duquel **MM. Agassiz** et **Desor** se sont établis, lorsque, pour la première fois, ils allaient séjourner sur le glacier et entreprendre les observations que nous avons reprises et continuées.

Hôtel des Neuchâtelois. Bloc Hugi.

Ces débris sont les ruines de l'*hôtel des Neuchatelois*, beaucoup plus spacieux et commode que la cabane construite par **Hugi**, en 1827, contre un bloc granitique, provenant du Lauteraar et que l'on aperçoit un peu à l'aval sur la crête de la moraine; à cette époque le *bloc Hugi* n'était pas à plus de 560 mètres du pied de l'Abschwung, dont il s'est graduellement éloigné de plus de deux kilomètres jusqu'au mois d'août 1853.

Les cimes que l'on aperçoit du pavillon offrent ces contours tranchés, ces formes abruptes, anguleuses, déchirées et dentelées, qu'affectent tout particulièrement les Alpes plus qu'aucune des autres chaînes de montagnes du globe. Ces pyramides élancées semblent de loin des massifs compactes de rochers, découpés suivant des plans réguliers à arêtes rectilignes et aiguës. Mais de près, ou au moyen d'une forte lunette, on reconnaît bientôt que ces rochers, traversés de nombreuses fissures, sont profondément délités et se divisent en grandes dalles, ou en blocs plus ou moins volumineux, renversés ou redressés comme les ruines de masses autrefois plus élevées et plus puissantes.

Éléments dont se composent les moraines.

Ces débris sous l'influence des agents atmosphériques se décomposent et se subdivisent encore, glissent quand les pentes sont assez inclinées, ou tombent quand ils se trouvent placés en surplomb, et finissent par arriver sous forme de grandes coulées ou d'avalanches jusque sur les glaciers qui, dans leur marche incessante, les entraînent et les transportent jusqu'à leurs extrémités ou les rejettent latéralement. *Ces débris sont les éléments dont se composent les moraines.*

A une certaine hauteur, dont la limite est variable et se trouve toujours en rapport avec

[1] Dans le bassin du glacier de l'Aar on a donné aux pics le nom de naturalistes (glacialistes). Altmann, Scheuchzerhorn, Grunerhorn, Studerhorn, Escherhorn, Hugihörner, Agassizhorn, Desorstock, Dollfopf.

le dévoloppement des cirques et l'extension des anciens glaciers [1] comme nous le verrons par la suite, les rochers perdent tout à coup leurs formes abruptes et leurs contours anguleux; dégagés des débris formant autrefois leurs couches superficielles, ils s'arrondissent et offrent des surfaces mamelonnées, moutonnées, polies et souvent striées; traces évidentes de l'action de la glace pendant la période d'extension, et aussi parfaitement conservées sur ces roches granitiques que sous les glaciers en activité; les roches moins solides, les granits schisteux principalement, dont la désagrégation est profonde, ne les conservent pas aussi parfaitement et les perdent même quelquefois entièrement.

Limite des polis.

Nous avons cherché à faire ressortir la limite entre les surfaces *arrondies* ou *moutonnées*, suivant l'expression adoptée par quelques auteurs, et les arêtes anguleuses; c'est la *limite des polis*, tracée dans chaque bassin suivant une ligne de pente inclinée vers la région inférieure.

Sur le premier plan, tous les rochers sont mamelonnés, et l'on trouve, à l'emplacement du pavillon même, des surfaces verticales et horizontales polies et striées, d'une admirable conservation: cependant quelques faces verticales ou inclinées de ces masses de rochers n'offrent aucune trace de l'action glaciaire; ce sont les parois en retraite et préservées par des saillies que la glace n'a pas atteintes.

Les surfaces polies des roches ayant une faible inclinaison sont ordinairement recouvertes de terreau composé de sables, de menus graviers et de boue. C'est sur cette couche que la végétation alpestre se manifeste sous mille formes variées, et que croissent toutes les jolies petites plantes dont les fleurs se parent de si brillantes couleurs.

PLANCHE II [2].

Extrémité inférieure du glacier inférieur de l'Aar (Unter-Aar).

Glacier inférieur de l'Aar. Pente terminale.

A son extrémité inférieure, le glacier de l'Aar est entièrement recouvert de débris: au moment où nous l'avons dessiné, depuis les chalets de l'hospice dans l'Aarboden, la glace n'était visible sur aucun point sous cette enveloppe de blocs, de sables et de boue.

La tranche, ou l'escarpement terminal, ressemble à des éboulements d'un revêtement en terre, au sommet duquel des quartiers de rochers sont rejetés sans ordre.

La moraine est incomplète; elle se compose de divers cônes d'éboulement que le glacier dans sa marche semble avoir renversés à plusieurs reprises, mais qui deviennent plus puissants sur les rives où ils sont moins directement exposés à l'action des eaux qui, à certaines époques, s'échappent du glacier en très-grande abondance.

Nappes de comblement.

En avant on voit une vaste plage parfaitement nivelée; nous avons eu occasion de nous en occuper dans nos recherches sur l'origine des nappes de matériaux désignées sous le nom de *nappes de comblement*, et dont on attribuait la formation à l'action unique des eaux courantes. Nous nous contenterons de faire remarquer en passant que la plage des galets de l'Aarboden touche non-seulement le glacier, mais qu'elle se prolonge même sous sa masse, sous forme de *moraine profonde*; qu'on ne saurait établir une limite séparative entre le terrain erratique en voie de formation, entre la nappe au contact du glacier et les extrémités de cette nappe; enfin, que nous avons sous les yeux un exemple frappant des résultats de l'action combinée de la glace et de l'eau, résultats que la glace et l'eau agissant séparément ne sauraient produire.

Moraine profonde.

Surfaces frottées, polies et striées.

Les flancs des montagnes qui bordent le glacier sont *polis* jusqu'à un certain niveau, et leur poli indique qu'autrefois le glacier avait une puissance beaucoup plus considérable qu'aujourd'hui. Quand le glacier laisse momentanément à découvert une surface *frottée*, *polie* et *striée* d'un rocher, et façonnée de la même manière que celle *dont on*

[1] A une certaine époque.

[2] Pente terminale, longueur 0m,45, hauteur 0m,25.

peut observer le polissage en place sous la glace même, on admet sans difficulté que l'une et l'autre ont été soumises à la même action et résultent du travail du même agent. A partir du bord de la glace nous retrouvons des surfaces absolument identiques, et nous pouvons les suivre sans interruption jusqu'à la hauteur où l'on a lieu de croire que s'élevait autrefois le glacier; nous avons ainsi, à partir du pied jusqu'à la crête de la montagne, un profil transversal sur lequel nous notons :

1° Les surfaces encore soumises à l'action du glacier;

2° Les surfaces que n'atteint plus le glacier, mais offrant les mêmes caractères;

3° Des surfaces raboteuses et très-accidentées qui n'ont eu à subir d'autre action que celle des agents atmosphériques.

Le glacier s'avance sensiblement vers les chalets de l'Aarboden que l'on voit sur sa droite, près des rochers de Bærenritz, et il touchait en 1852 (au mois de juillet) le bloc que l'on voit sur la rive droite près de la voûte sous laquelle sort la branche principale de l'Aar. De ce côté, son avancement a constamment été plus sensible que sur la rive gauche, la branche du Finster-Aar étant plus forte et recevant des affluents plus nombreux et plus considérables que celle du Lauter-Aar.

On n'a pas de documents très-précis sur les envahissements anciens du glacier de l'Aar, tandis que sa marche actuelle et ses empiétements successifs pourront être rigoureusement mesurés, en partant des bases et des points repérés des triangulations de **MM. Wild** et **Ott**. Cependant on trouve dans l'ouvrage d'**Altmann** un plan topographique des environs du Grimsel, avec l'extrémité inférieure du glacier de l'Aar. En comparant ce document à la carte levée en 1842 par **M. Wild** et aux détails orographiques donnés en 1846 par **M. Stengel**, on voit que depuis environ un siècle le glacier s'est avancé d'au moins 800 mètres ou de huit mètres annuellement, chiffre correspondant assez exactement à l'empiétement constaté dans ces dernières années.

Cappeler 1740. Plans et descriptions de la pente terminale et des grottes de cristaux.

En effet, vers 1740, un médecin de Lucerne, nommé **Cappeler**[1], s'étant rendu dans la vallée de l'Aar pour visiter des grottes renfermant des cristaux que l'on venait de découvrir, dressa, pour en marquer la position, un plan rapporté par **Altmann**. Sur ce plan on voit, comme **Cappeler** l'affirme d'ailleurs dans son rapport explicatif, le glacier se terminer en amont de ces grottes, éloignées d'environ trois kilomètres du torrent de l'Ober-Aar, qui vient se jeter dans l'Aar à la limite gauche de notre planche 2. La position de la première des grottes, à 800 mètres environ du front actuel, est très-approximativement marquée par la première coulée de neige en forme de cône qu'on aperçoit sur la rive droite du glacier.

Vers 1765, un dessin de la glacière où l'Aar prend sa source, dans un lieu nommé *Hospital*, au pied du mont Grimsel, représente le glacier attaquant sur la rive gauche un groupe de pins cembros au pied de Bærenritz, bien en arrière du point où il est parvenu actuellement. Ce dessin, assez détaillé, fait voir la branche du Finster-Aar débordant sensiblement celle du Lauter-Aar : la voûte du glacier vers le milieu de la vallée, et la glace à découvert dans plusieurs coupures verticales; enfin, les moraines entièrement étalées à la surface du glacier qu'elles n'ont pas cessé de recouvrir jusqu'ici.

PLANCHE III [2].

Abschwung des glaciers de l'Aar.

Abschwung des glaciers de l'Aar.

L'Abschwung s'élève à l'extrémité du promontoire partant du Schreckhorn, passant par le massif du Lauter-Aar, entre les cirques du Lauter-Aar et de la Strahleck : nous l'avons vu du plateau du pavillon (pl. 1).

Au pied de cette montagne aux rochers arrondis et polis, les deux grands affluents, constituant, à partir de ce point, le glacier de l'Unter-Aar, viennent se réunir et confondre leurs moraines latérales. La moraine droite du Lauter-Aar (affluents de l'Abschwung) est formée de blocs d'un granit blanc et ayant quelques teintes d'un rose pâle, tandis que la moraine gauche de l'affluent du Finster-Aar est presque entiè-

[1] Voyez dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers* la description et les plans de **Cappeler**.

[2] Longueur 0m,52, largeur 0m,27.

rement composée de blocs d'un gneiss d'une teinte noire souvent foncée, très-schisteux et très-friable; aussi, en raison de la facilité avec laquelle ses blocs se désagrégent et se réduisent en petits fragments, le revêtement de la moraine médiane en est-il presque entièrement composé. Sur ce revêtement d'une teinte sombre se détachent çà et là des blocs granitiques beaucoup plus solides, mais qui pourtant à la longue finissent par se subdiviser aussi soit en dalles soit en blocs réguliers.

A partir de leur jonction, les deux moraines constituent une accumulation unique, ayant la forme d'un prisme triangulaire reposant sur la glace suivant l'un des côtés du triangle et ayant supérieurement une arête à angle plus ou moins ouvert. Mais, examiné de près, on reconnaît bien vite que le corps du prisme est formé par la glace même et que les blocs et menus matériaux ne constituent qu'un revêtement d'une faible épaisseur sur les deux plans inclinés du sommet jusqu'à la base. Avant de se toucher, comme elles proviennent de deux directions opposées, elles dessinent, au pied de l'Abschwung et à peu près parallèlement à son contour, un triangle dont le sommet est marqué par leur point de contact, et l'intérieur offre une dépression au fond de laquelle on aperçoit un petit lac glaciaire.

Dans le fond du dessin on aperçoit le col du Lauter-Aar, par lequel on peut atteindre, mais avec de très-grandes difficultés, du glacier de l'Aar, le cirque du glacier supérieur de Grindelwald; le col est fermé à gauche par le Schreckhorn que le pied de l'Abschwung nous cache du point où nous sommes placé; à droite, par le Berglistock dont le faîte allongé à arête presque horizontale se distingue des cimes aiguës des montagnes bordant le cirque; encore plus à droite, on aperçoit la pointe de l'Ewigschneehorn, dominant le col du même nom, par lequel on peut passer au glacier du Gauli et dans la vallée d'Urbach.

PLANCHE IV [1].

Cirque de la Strahleck.

Cirque de la Strahleck.

Cette planche complète les vues des glaciers de l'Aar et représente le cirque supérieur de l'affluent du Finster-Aar, fermé à droite par les Schreckhörner et les pics de Hugi (Hugi-Hörner), et à gauche par le massif du Mittelgratt, qui marche parallèlement au Finster-Aar, à partir du col de la Strahleck. Ce col, point le plus déprimé que l'on aperçoit au fond du cirque, est le passage qu'il faut franchir quand on veut aller du glacier de l'Aar au glacier inférieur de Grindelwald.

Rimaye (Bergschrund).

Du côté du glacier de l'Aar, la montée n'offre pas de sérieuses difficultés, et ordinairement on peut franchir, sans trop de peine, la crevasse ou rimaye (Bergschrund) qui se développe sous forme de courbe sinueuse vers le pied des rochers les plus escarpés.

Les rimayes sont souvent coupées à pic et offrent accidentellement des parois verticales. Leurs bords supérieurs forment ordinairement une saillie plus ou moins prononcée, résultant des mouvements de dilatation de la glace; du côté de la montagne, la base étant adhérente, l'expansion ne se produit que vers le haut. Du côté opposé, la paroi entière tend à se rapprocher. Aussi ces coupures, qui devraient s'élargir de plus en plus, en raison de l'immobilité de l'un des deux côtés et de la marche progressive de l'autre, sont-elles maintenues dans les limites peu variables par suite des mouvements de rapprochement que nous venons d'indiquer; elles finiraient même par se fermer complétement, si l'ablation ne se faisait sentir sur leurs parois exposées à l'action atmosphérique pendant l'été, et si, à cette époque, les rebords ayant acquis un surplomb trop considérable, ne venaient à s'ébouler. Sur le premier plan on voit un bloc de gneiss entraîné par le glacier, et dont la position est déterminée trigonométriquement chaque année, depuis 1846 et un peu à l'amont sur la gauche, un autre bloc [2].

[1] Longueur 0m,55, hauteur 0m,30.

[2] En 1861, le 5 septembre, nous avons vu le cirque de la Strahleck complétement dégarni de neige et de névé. La moraine est à découvert sur le glacier jusqu'à la base de la paroi abrupte du passage de la Strahleck. — De très-faibles taches de neige ou de névé couvrent les glaciers supérieurs. — La paroi abrupte de la Strahleck, le couloir, est complétement à découvert. Tous les guides sont unanimement d'accord que de mémoire d'hommes on n'a vu les glaciers à découvert comme cette année. — Nos observations de 1842 à 1861 confirment cette assertion (D. A. Sept. 1861).

PLANCHE V[1].

Glacier de l'Ober-Aar.

Glacier de l'Ober-Aar.

Le glacier de l'Ober-Aar est séparé du glacier inférieur, dont nous venons de nous occuper, par les montagnes du Thierberg, du Grünberg et du Zinkenstock, reliées au massif du Finster-Aar par le pic de l'Ober-Aar (Ober-Aarhorn), dont nous apercevons à droite les flancs escarpés, presque entièrement dégagés de neige ; enfin, par l'Altmann et le Studerhorn ; en face, à gauche, est le massif du Kasthorn, et au fond on voit le col contre le pied même de l'Ober-Aar, et au-dessous du col, plusieurs rimayes (Bergschrund) successives et étagées.

Au delà du col s'ouvre un cirque bordé par les montagnes que nous venons d'indiquer jusqu'au Finster-Aar, et de ce massif par le chaînon du Rothhorn, d'où sort l'affluent gauche du glacier de Viesch.

Moraine frontale.

L'extrémité du glacier de l'Ober-Aar est entièrement bordée par une moraine frontale, formée de boue glaciaire, de blocs anguleux et arrondis, de gneiss et de granit. Elle n'offre qu'une seule coupure par laquelle s'écoule la branche principale du torrent de l'Ober-Aar qui vient se précipiter ensuite dans une étroite crevasse ouverte dans un gneiss schisteux. La moraine frontale repose sur une nappe de comblement nivelée longitudinalement et transversalement, et dont la régularité n'est interrompue que par les canaux d'écoulement des eaux sortant du glacier par la coupure ou filtrant au travers des matériaux composant la moraine.

Cette nappe est le plan incliné formé par le glacier et sur lequel il s'est avancé autrefois et repose actuellement ; il comble tout le bassin fermé derrière le spectateur par un des contreforts du Siedelhorn, et n'ayant d'autre issue que la crevasse dont il vient d'être question.

Hors du bassin, le glacier de l'Ober-Aar se réunissait à celui de l'Unter-Aar, et les traces de son passage dans le vallon qu'il avait à parcourir sont indiquées par les polis et les stries des rochers. Enfin, pendant la période de dimiuution, et avant de se renfermer dans les limites où il se meut aujourd'hui, il a déposé plusieurs enceintes circulaires que nous voyons sur la gauche, à quelques centaines de mètres de son front actuel et en face de la hutte de l'Ober-Aar.

Moraines étagées.

Ces moraines étagées, abandonnées à une époque que nous ne connaissons pas, sont plus élevées et plus larges que le bourrelet actuel, dont le peu d'élévation et les faibles dimensions n'indiquent pas un long séjour du glacier sur le même point.

Cônes d'éboulement. Moraines latérales. Nappe de comblement. Moraines frontales.

Sur la gauche, divers *cônes d'éboulement* s'étalent, soit jusque sur le glacier où ils amènent des matériaux pour les moraines latérales, soit sur la nappe de comblement ou sur les anciennes moraines frontales ; nous avons ici un exemple d'un fait que l'on peut vérifier à chaque pas dans la région des glaciers, et la preuve que les dépôts d'éboulement, que les cônes de déjection des torrents anciens et récents sont toujours superposés aux dépôts erratiques ou glaciaires formant l'étage inférieur, et par conséquent le plus ancien des terrains superficiels.

PLANCHES VI ET VII[2].

Glacier du Rhône.

Glacier du Rhône.

Le glacier du Rhône n'occupe pas le fond de la vallée, dont les deux branches supérieures se terminent l'une au col de la Furka et l'autre s'enfonce dans le massif du Mutthorn, mais il s'étale à quelque distance en aval de ces points extrêmes, ferme complétement l'entrée de ces hautes vallées, et y ferait refluer les eaux si le torrent qui s'en échappe cessait de trouver une issue sous cet énorme amas de glaces.

Ce glacier prend naissance dans un cirque latéral bordé d'une part par le massif du

[1] Longueur 0m,52, hauteur 0m,26.
[2] Longueur 0m,75, hauteur 0m,25.

Gallenstock, dont nous apercevons la cime la plus élevée, ayant de ce côté la forme d'une coupole arrondie, entièrement recouverte de neige, débordant comme une immense corniche vers la vallée d'Urseren, au-dessus de laquelle il n'offre que des rochers dépouillés et découpés par tranches verticales; d'autre part, par le massif du Saas, que dominent les pointes aiguës du Nægelisgrœtly.

Gallenstock.

Le Gallenstock se rattache au col de la Furka, point le plus déprimé que nous voyons à droite, par une série de cimes découpées, aux dentelures aiguës, qui reparaissent vers l'amont du cirque en passant sous la neige et sous le point culminant du dôme. A en juger par quelques pointes de rochers qui percent çà et là, il paraît évident qu'une seconde arête moins élevée marche parallèlement à la première, à une faible distance, et que les neiges amoncelées dans l'intervalle qui les sépare, puis recouvrant les aspérités des rochers, ont pris, indépendamment de la structure même de la montagne, cette forme arrondie qui contraste d'une manière si frappante avec toutes celles des cimes environnantes. Les observations de **Escher**, de **Dollfus-Ausset** et de son fils **Daniel** ne laissent aucun doute à cet égard. Dans le courant de l'été 1845 ils ont vu, étudié de près ces dispositions, et les premiers ils ont atteint le sommet de cette montagne que les guides n'abordaient pas sans les plus vives appréhensions, et qu'aucun de nous ne saurait contempler aujourd'hui sans une émotion profonde, en songeant au malheur qui a failli frapper si cruellement l'un de nos amis, au moment où il venait d'accomplir cette première ascension du Gallenstock [1].

Le glacier forme une nappe uniforme peu inclinée, jusqu'à l'extrémité du contrefort dominant la vallée du Rhône du côté de la Furka. Arrivé à ce point, la vallée latérale qu'il occupe est coupée transversalement par un contrefort à parois abruptes qui relie la montagne de Saas au massif du Gallenstock. La hauteur verticale qu'il doit franchir à ce point étant considérable, la glace se divise en tranches qui, retenues de proche en proche, ne peuvent entièrement se séparer et parviennent au fond de la vallée, où elles constituent une nouvelle agglomération s'étalant sous forme d'un immense cône aplati.

Cette chute, qu'aucune peinture ne peut rendre, est d'un magnifique effet : la glace bouleversée, divisée en aiguilles aux reflets blanchâtres, verdâtres et azurés, apparaît comme une immense cascade subitement glacée; au-dessous, le glacier reprend son cours uniforme et s'étale sur une nappe de comblement régulière. Cette masse terminale est un véritable glacier remanié, absolument semblable à ceux du Schwarzwald (Scheideck), ayant les mêmes allures, le même régime, quoique dans l'un il n'existe aucune solution de continuité entre les parties supérieures, moyennes et inférieures, tandis que dans les autres les cônes sont séparés des glaciers supérieurs par des escarpements successifs. Mais, dans les uns et dans les autres, on rechercherait inutilement les traces des bouleversements que la glace a subis avant de constituer ces déjections terminales : les crevasses n'offrent aucune relation avec les divisions des tranches, elles reprennent leur cours normal, et elles s'ouvrent même suivant des directions entièrement opposées, en formant un réseau disposé en éventail, c'est-à-dire concentrique aux sommets des cônes [2].

Réseau en éventail.

Les moraines latérales sont alimentées par les éboulements des parois de rochers bordant le bassin, et en même temps par des galets déjà façonnés au contact de glaciers suspendus. Les matériaux de leurs moraines tombent en suivant les parois inclinées des contreforts du Gallenstock (à gauche, pl. 7), ou parviennent jusqu'à la rive du glacier principal en suivant des couloirs à l'issue desquels nous voyons plusieurs cônes d'éboulement ou petits glaciers rudimentaires formés de glace mélangée de neige, de galets et de blocs. Sur la rive droite on aperçoit une petite portion de l'extrémité

[1] **Escher**, *Une dernière ascension*. *Revue suisse*. t. XVII. — Voyez nos *Matériaux pour l'Étude des glaciers*, chapitres *Ascensions*. T. IV.

[2] **H. Hogard**, *Recherches sur les glaciers et les formations erratiques des Alpes*, chap. II.

inférieure du glacier du Saas, et la moraine et les blocs qu'il rejette vers le glacier du Rhône.

A une faible distance en aval du front du glacier se relève un petit massif de rochers dont les faces d'amont sont polies et offrent les traces de l'action glaciaire. Contre ce rocher nous apercevons l'auberge et le premier pont du Rhône; l'auberge, pauvre station, et le pont composé de deux sapins grossièrement façonnés, au passage des cours d'eau sortant du glacier et des branches supérieures de la vallée, et que l'on considère, contrairement à l'opinion des Valaisans, comme les sources du Rhône.

Les gens du pays montrent comme véritable source du fleuve une fontaine sortant de la nappe profonde, près de la voûte du glacier. **De Saussure**, cherchant à se rendre compte de cette préférence, s'aperçut, en goûtant cette eau et en y plongeant un thermomètre, qu'elle avait une température de 14° 1/2 Réaumur (18°, 1 centigrades) bien supérieure à celle de toutes les eaux du voisinage: celles-ci étaient très-peu au-dessus du terme de la congélation, excepté une autre petite source qui participe aussi à l'honneur d'être une des sources du Rhône. Cette dernière est sans doute la fontaine que l'on voit couler derrière le massif de rochers près de l'auberge, à en juger d'après un dessin fait par un nommé **Besson**, en 1777, deux années après la première observation faite par **de Saussure**[1].

Anciennes moraines.

En 1848, au mois d'août, on voyait, en avant de la moraine terminale appuyée contre le pied du glacier et jusqu'au massif de rochers, quatre anciennes moraines indiquant des stations et des diminutions successives du glacier. La quatrième, la plus rapprochée de la moraine actuelle, était refoulée, déjà détruite partiellement sur la rive droite et attaquée sur la rive gauche. Tout près de la troisième, au bord de l'un des bras du torrent, se trouvait un mélèze (pl. 6) ayant au moins 150 ans d'âge, à en juger d'après une tranche d'un arbre de même essence et d'un diamètre un peu plus faible, coupé sur la seconde enceinte à 130 mètres à l'aval du premier. La présence de ces arbres et les observations de **de Saussure**, faites en 1775, prouvent que, deux ans plus tard, le dessinateur **Besson** ne pouvait voir le glacier appuyé contre la première enceinte à la pointe du massif de roches, comme il l'a figuré dans la planche que nous venons de citer, et qui évidemment rend d'une manière inexacte l'état des lieux à cette époque. Cette erreur est d'ailleurs relevée par **Besson** lui-même; ainsi, il rapporte qu'en cette même année 1777, il a observé *au bas* du glacier du Rhône trois enceintes, dont la seconde était à 66 mètres de l'extrémité de la moraine alors en voie de formation, la troisième à 165 mètres et la quatrième à 234 mètres: distances assez exactement conformes avec celles que nous avons notées en relevant le plan du front du glacier le 26 août 1848.

Moraine profonde.

Ces moraines sont entièrement granitiques; mais la moraine profonde renferme des schistes qu'on rencontre en dehors du bassin du glacier actuel vers les branches supérieures de la vallée, d'où sortaient des affluents de l'ancien glacier. Elles forment des courbes ou des enceintes circulaires en avant de la masse inférieure du glacier, en sorte que si cette masse venait à disparaître, on pourrait les considérer comme les moraines frontales d'un glacier provenant de la haute vallée; mais, sur la rive gauche, la moraine latérale formant une courbe saillante vers la Furka, on s'apercevrait bien vite que ces accumulations sont les restes d'un glacier latéral dont les débris granitiques, aussi bien que la distribution des moraines, révéleraient l'origine et la direction.

Au-dessus de l'auberge du Rhône et jusqu'au glacier on aperçoit une portion du flanc de la Mayenwand (paroi des fleurs), qu'il faut remonter pour aller de la vallée du Rhône au Grimsel. Cette longue paroi, à l'exposition du midi et abritée contre les vents froids du nord, est bien connue des naturalistes qui sont toujours assurés, pendant tout le cours de l'été, d'y faire une riche moisson des espèces les plus curieuses et les plus rares des plantes alpines.

[1] Ce dessin fait partie de la collection de Zurlauben et porte le n° 181.

On est surpris de trouver une aussi riche végétation sur des pentes abruptes dont l'inclinaison est souvent de 40 degrés, et sur lesquelles on chemine avec moins de facilité que sur le roc mis à nu; mais un chemin très-praticable en permet l'accès, et le passage de la Mayenwand, considéré autrefois comme extrêmement pénible et dangereux, n'a plus rien qui puisse effrayer.

PLANCHE VIII [1].

Anciennes moraines latérales et cône d'éboulement d'un glacier de la vallée de Bedretto.

Anciennes moraines latérales et cône d'éboulement d'un glacier de la vallée de Bedretto.

Lorsqu'en remontant la vallée de Bedretto on a dépassé Ronco, on aperçoit sur la rive droite un glacier suspendu, dont l'extremité vient se terminer en pointe au sommet de rochers escarpés.

Les blocs de glace qui se détachent continuellement tombent au pied de ces rochers où ils constituent un cône ou petit *glacier remanié* semblable à celui du Schwarzwald, sous la grande Scheideck, et entouré à son bord inférieur d'une moraine frontale circulaire, coupée vers son milieu par les eaux sortant du glacier supérieur et du cône; immédiatement au-dessous, les flancs de la montagne sont envahis par une active végétation et sont recouverts de forêts qui masquent l'entrée de la gorge par laquelle le glacier, plus puissant autrefois, parvenait jusqu'au fond de la vallée principale.

Glacier remanié.

Une *nappe de comblement* à surface plane occupe le fond de la vallée en cet endroit; c'est la *moraine profonde* de l'ancien glacier descendant des massifs des Nufenen et de Geren.

Nappe de comblement. Moraine profonde.

De chacun des côtés de la gorge, entièrement occupée autrefois par l'affluent ou glacier latéral dont nous nous occupons, et au point où elle vient joindre la vallée, on voit sur le comblement deux cônes rapprochés, placés transversalement, et qu'au premier aspect on pourrait prendre pour des *moraines frontales* du glacier de Nufenen.

Mais on ne tarde pas à s'apercevoir que ces accumulations n'ont ni l'aspect ni les dispositions des *barrages circulaires* contournant le front des glaciers et marquant leurs stations.

Ce sont deux cônes ou plutôt deux pyramides triangulaires, couchées sur leur plus grande face et ayant leurs sommets appuyés à la rive droite de la vallée. Leurs arêtes supérieures parfaitement tranchées et le vide qui les sépare offrent deux plans très-inclinés formant un berceau assez aplati, tandis que les faces extérieures ont une inclinaison plus forte, celle que prennent les talus d'éboulements de sables, de galets et de blocs.

Ce sont les *moraines latérales* formées par le glacier suspendu, lorsqu'après la retraite du glacier de Nufenen, il a pu descendre au travers de la vallée et y séjourner.

Moraines latérales.

Nous aurons bientôt occasion de montrer des exemples de glaciers en activité, déposant leurs moraines latérales au travers des vallées et fournissant la démonstration et les preuves du fait que nous venons d'indiquer.

Il serait superflu de rechercher si ces deux barrages ne sont pas les restes d'un *cône de déjection d'un torrent éteint*, détruit longitudinalement par son milieu; leurs formes et leur situation ne permettent pas le moindre doute à cet égard. Ainsi, en comblant tout le vide actuel et si, d'une arête à l'autre, on décrivait une courbe capable de comprendre les deux talus extérieurs qui, d'ailleurs, sont *des plans inclinés*, on arriverait à reconstituer un immense cône ayant son sommet dans la partie la plus étroite et la plus inclinée de la gorge, dans le *goulot d'écoulement* du torrent et dans la partie où les eaux auraient eu la plus grande vitesse et où par conséquent le dépôt ne pouvait commencer. On sait en effet que les déjections des torrents ne s'arrêtent qu'aux points où la vitesse des eaux commence à se ralentir; et ce ralentissement n'était possible ici

Cône de déjection d'un torrent éteint.

[1] Longueur 0m,45, hauteur 0m,28.

qu'à l'issue de la gorge rapide précédant la vallée et s'élevant brusquement à partir du fond même du bassin.

Les mêmes motifs ne permettent pas non plus d'admettre ici l'existence de deux cônes de déjection séparés, puisque les sommets ne correspondent à aucunes coupures et qu'appuyés contre les parois des contreforts bordant la vallée, ils s'élèvent à une hauteur assez considérable et dans des situations telles que le concours de l'eau aurait occasionné la destruction de ces accumulations que nous retrouverons dans d'autres localités, dans la vallée du Rhin postérieur par exemple, lorsque nous décrirons les formes diverses des dépôts erratiques anciens et actuels [1].

PLANCHE IX [2].

Glacier de Zmutt.

Glacier de Zmutt.

Un peu à l'amont du village de Zermatt, sous le revers septentrional du mont Cervin (Matterhorn), s'ouvre une étroite vallée offrant d'abondants pâturages et de belles forêts; c'est la vallée de Zmutt, arrosée par une rivière courant dans un lit sinueux, accidenté et encombré d'énormes blocs erratiques.

Le village, dont elle porte le nom, est une réunion de chalets noircis par le temps et la fumée et de la plus chétive apparence.

Moraines latérales étalées à la surface du glacier.

Le haut de cette vallée est fermé par le glacier de Zmutt, presque entièrement recouvert par de larges *moraines latérales* étalées à sa surface, dont l'une est d'un vert bleuâtre, et l'autre rouge, principalement formée par des blocs et des débris de serpentine colorée par de l'oxyde de fer.

Moraine frontale.

Moraine profonde.

Au moment où nous l'avons visité, ce glacier était en voie de progression; aussi sa *moraine frontale* n'avait-elle qu'une très-faible élévation, les matériaux rejetés précédemment ayant été étalés ou enfouis dans la *moraine profonde*.

La voûte par laquelle s'échappe la rivière est au fond de la vallée, vers le centre du glacier, dont nous avons représenté la tranche terminale salie par la boue ou couverte de débris de roches. Sur la droite du dessin (rive gauche), on a cherché à faire ressortir, sur le fond grisâtre ou noir de la boue, les blocs rouges de serpentine, occupant à peu près le tiers de la largeur du glacier; cette largeur est d'environ un kilomètre.

Roches polies et striées.

De chaque côté de la vallée, et à des hauteurs considérables, on retrouve à chaque pas des *roches polies et striées*, traces du passage du glacier de Zmutt lorsqu'il venait apporter son tribut au grand glacier de la vallée de Saint-Nicolas, où se réunissaient tous les affluents du Mont-Rose et des chaînes du Weisshorn et de Fée.

Pente terminale.

En diminuant, il a couvert les flancs et le fond de la vallée de blocs et de moraines, dont nous voyons un exemple sur une grande échelle près de la pente terminale. La moraine sur la rive droite est couverte de gazon et par une forêt de mélèzes que nous avons dû éclaircir pour mieux faire comprendre les formes de cet ancien bourrelet terminal.

Progression du glacier

Aujourd'hui le glacier, en voie de progression, revient envahir le terrain qu'il avait abandonné depuis bien longtemps, depuis plusieurs siècles, à en juger par l'âge des mélèzes existants et des souches des arbres abattus ou détruits successivement.

En 1848, il avait débordé un tertre sur lequel se trouvaient encore quelques arbres isolés et allait le recouvrir. En 1849, il avait passé outre et rejetait sa moraine latérale droite dans la forêt et sur l'ancien bourrelet terminal.

A cette époque, la quantité d'arbres détruits était déjà considérable, et dans sa nouvelle moraine frontale les troncs de mélèzes brisés et broyés se trouvaient en aussi grand nombre que les blocs et les débris de rochers.

Envahissement des glaciers.

Ces envahissements récents des glaciers ont souvent les plus funestes conséquences: dans les vallées stériles et désertes ils peuvent s'avancer sans que les populations aient à s'en inquiéter sérieusement; mais, lorsqu'ils descendent dans les contrées

[1] Les moraines de Suvers ont déjà été citées et décrites: M. **Hogard**, *Esquisse de la vallée du Rhin postérieur*. Épinal 1850.

[2] Longueur 0m,48, hauteur 0m,28.

habitées, dans les champs cultivés, dans les forêts ils causent des maux incalculables; poussés par une forces irrésistible, ils détruisent tout sur leur passage, et dans les Alpes on ne rencontre malheureusement que trop d'exemples de leurs ravages. Non loin de Zmutt, sur le front du glacier de Zermatt, plusieurs chalets ont été atteints et détruits; sur la rive des glaciers de Fuss (*Ebene Gletscher*) et d'Aletsch, un village entier a presque entièrement disparu. Dans le courant de 1853 il n'en restait plus que quelques cabanes déjà touchées par les moraines et par la glace, derniers témoins du séjour des hommes dans ces lieux élevés que le glacier avait abandonnés autrefois et qu'il vient de nouveau occuper aujourd'hui et couvrir de ruines et de monceaux de blocs.

PLANCHE X[1].

Glacier du Miage (Allée-Blanche au pied du Mont-Blanc).

Glacier du Miage

Lorsque de loin on aperçoit le glacier du Miage, il paraît appartenir à la vallée dont il occupe le fond sur une étendue assez considérable.

Vers son milieu il offre un bombement qui se dessine à l'horizon, dans la direction du col de la Seigne, d'où il paraît sortir; à droite se relèvent quelques pics isolés, à aiguilles aiguës, et les contreforts granitiques du Mont-Blanc; sur la gauche, des montagnes moins élevées, et offrant quelques déchirures; mais cette énorme masse de glace ne vient pas du col de la Seigne, aujourd'hui presque entièrement dépouillé de neiges et de névé; elle descend du massif du Mont-Blanc, parvient, entre le mont Broglia et les aiguilles rouges, jusque dans l'Allée-Blanche qu'il croise à angle droit, et dans laquelle il retourne brusquement et en marchant parallèlement à ses rives.

Moraine latérale.

Lac Combale.

En abordant le glacier, on remarque sur la rive droite et au pied de l'escarpement que présente la moraine latérale, un cours d'eau évidemment reporté au-dessus du fond de la vallée. Ce ruisseau sort du lac Combale, lac glaciaire que l'on rencontre au point où le glacier vient fermer la vallée d'une rive à l'autre, retient les eaux provenant du bassin supérieur et ne leur laisse d'issue que sur la rive droite, à un niveau assez élevé au-dessus du véritable Thalweg occupé par la glace.

Le glacier diminue.

De ce côté, la moraine latérale est une énorme accumulation de débris granitiques arrachés aux massifs des Aiguilles rouges. Sa hauteur un peu au-dessus de la glace, les mélèzes qui la recouvrent, et dont quelques-uns, déjà très-vieux, se sont élevés près de troncs d'arbres plus anciens, l'envahissement de ses pentes par des plantes et des mousses, l'absence de récentes déjections, tout concourt à prouver que le glacier diminue de ce côté et qu'il était plus puissant autrefois. Enfin, sur la crête de cette moraine est un petit lac circulaire alimenté par les eaux du glacier, et qui serait promptement comblé, si le niveau de la glace se relevait et permettait aux matériaux entraînés latéralement de tomber jusqu'à ses abords. Un peu au-dessous, contre la rive du lac Combale et toujours sur la moraine, on aperçoit les ruines d'une ancienne redoute.

Moraines médianes.

Cône ou petit glacier remanié.

La rive droite du glacier, voisine de parois granitiques, abruptes et exposées au midi, subit une ablation plus considérable que la rive droite, préservée par la moraine et bordée de montagnes à l'aspect du nord, couvertes de pâturages et de forêts; aussi est-elle plus déprimée. La glace est à peine visible vers l'extrémité inférieure, presque entièrement recouverte par les matériaux étalés de deux moraines médianes. Ces moraines se joignent à la hauteur de l'affluent du Broglia, que nous apercevons sur notre droite, et donnent naissance à un cône ou petit glacier remanié, séparé lui-même du glacier du Miage.

Moraine frontale.

La moraine frontale est élevée et puissante; elle est recouverte de blocs de grandes dimensions et de vieux mélèzes, témoins d'un séjour prolongé et de diminution; tandis que de nouvelles déjections indiquent des progrès récents et démontrent que le glacier est de nouveau en voie de progression.

[1] Longueur 0m,60, hauteur 0m,27.

Mélèzes sur la moraine superficielle.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que des mélèzes assez nombreux ont pris naissance sur la moraine superficielle, où ils ont acquis un développement extraordinaire; entraînés par le glacier qu'ils recouvrent, ils sont incessamment poussés vers la pente terminale, au pied de laquelle ils viendront bientôt tomber avec les blocs qui les soutiennent aujourd'hui.

Épicéas sur la moraine médiane du glacier de l'Unter-Aar.

Au glacier de l'Aar nous avons trouvé deux exemples d'épicéas, dont les semences avaient été apportées par les vents sur la moraine médiane, où, sous l'influence d'une température moins favorable que dans l'Allée-Blanche, ils n'avaient pu croître avec autant de vigueur que les mélèzes du Miage. Mais ces exemples sont rares, et, à part quelques plantes alpines très-chétives, les moraines superficielles sont généralement dépourvues de végétation.

Sur la droite, près de la rive gauche du glacier, nous apercevons encore l'affluent du Frêne, glacier suspendu, formant, au bas de l'escarpement qu'il domine, un cône de déjection, en partie couvert de sapins et de mélèzes. Ce cône est une moraine frontale d'une forme différente des enceintes circulaires que nous avons vues ailleurs; il est composé de matériaux bruts entraînés à la surface du glacier ou façonnés, frottés et polis sur ses rives et provenant de la moraine profonde qui ne peut se fixer sur le plan incliné que recouvre la glace; sur l'arête supérieure de ce cône les eaux se sont creusé un lit sinueux et profond.

Moraines coniques.

Les moraines coniques se distinguent des cônes d'éboulement de roches désagrégées par le mélange des galets ou blocs polis et souvent striés, et des cônes de déjection des torrents, par leur inclinaison, qui souvent atteint et dépasse 30 degrés, tandis que les déjections des torrents affectent des pentes variant de 2 à 6 degrés.

PLANCHE XI.

Glacier d'Aletsch (Pente terminale).

0m,50 longueur, 0m,33 hauteur.

PLANCHE XII.

Glacier d'Aletsch (Lac de Marjelen).

0m,45 longueur, 0m,28 hauteur.

PLANCHE XIII.

Anciennes moraines des chalets de la Balme (Amont de Nant-Bourrant).

0m,45 longueur, 0,28 hauteur.

PLANCHE XIV.

Glacier de Tré-la-Tête.

0m,45 longueur, 0m,28 hauteur.

D'ORBIGNY (Ch.) et **LÉGER.**

COUPE FIGURATIVE DE LA STRUCTURE DE L'ÉCORCE TERRESTRE et classification des terrains d'après la méthode de **M. Cordier**. Paris 1857, 1 feuille grand-aigle col.

D'ORBIGNY (Ch.). et **GENTE.**

TABLEAU CHRONOLOGIQUE DES TERRAINS STRATIFIÉS. Paris 1855, 1 feuille jésus col.

D'ORBIGNY (Alcide).

HISTOIRE NATURELLE générale et particulière des crinoïdes vivants et fossiles. Paris 1858, 1 vol. in-4° avec 18 planches.

D'ORBIGNY (A).

COURS ÉLÉMENTAIRE DE PALÉONTOLOGIE ET DE GÉOLOGIE STRATIGRAPHIQUES. Paris 1852, 3 vol. in-8°, 1046 gravures dans le texte et un atlas in-4° de 19 tableaux. Depuis mars 1862 ont paru les livraisons IV à VI. — **M. de Fromentel** a publié la première livraison des Polypiers crétacés. — **M. E. Deslongchamps** a publié la première livraison des Brachiopodes jurassiques.

D'ORBIGNY (Ch.).

TABLEAU SYNOPTIQUE des terrains et des principales couches minérales qui constituent le sol du bassin parisien. 1 feuille Colombier col.

DOVE.

UEBER DIE GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG GLEICHARTIGER WITTERUNGSERSCHEINUNGEN. Erste Abtheilung : über die nicht periodischen Ænderungen der Temperatur-Vertheilung auf der Oberfläche der Erde, 1838 ; zweite Abtheilung, 1839 ; dritte Abtheilung, 1842 ; vierte Abtheilung, 1845 ; fünfte Abtheilung, 1852 ; sechste Abtheilung, 1858. Abh. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1838, 1839, 1842, 1845, 1852 und 1858.

DOVE.

UEBER DEN ZUSAMMENHANG DER WÆRMEVERÆNDERUNGEN DER ATMOSPHÆRE MIT DER ENTWICKELUNG DER PFLANZEN, mit einer Tafel. Abh. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1844.

DOVE.

UEBER DIE TÆGLICHEN VERÆNDERUNGEN DER TEMPERATUR DER ATMOSPHÆRE. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1846.

DOVE.

UEBER DIE BEWEGUNG DER WÆRME IN ERDSCHICHTEN von verschiedener geognostischer Beschaffenheit. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1846.

DOVE.

TAFELN DER MITTLEREN TEMPERATUREN VERSCHIEDENER ORTE in Reaumurschen Graden. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1848.

DOVE.

UEBER LINIEN GLEICHER MONATSWÆRME. Mit drei Tafeln. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenchaften zu Berlin. 1848.

DOVE (H. W.).

DAS GESETZ DER STÜRME in seiner Beziehung zu den allgemeinen Bewegungen der Atmosphäre. Berlin.

DOVE.

UEBER DEN EINFLUSS DER WINDESRICHTUNG auf die Temperatur eines der freien Ausstrahlung und der Insolation ausgesetzten Bodens und seiner Pflanzendecke. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1848.

DOVE.

DARSTELLUNG DER WÆRME-ERSCHEINUNGEN durch fünftägige Mittel, von 1782 bis 1855, mit besonderer Berücksichtigung strenger Winter. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1854.

DOVE.

UEBER DIE RÜCKFÆLLE DER KÆLTE IM MAI. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1856.

DOVE.

UEBER DIE TÆGLICHEN VERÆNDERUNGEN DER TEMPERATUR DER ATMOSPHÆRE. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1855.

DRALET.

DESCRIPTION DES PYRÉNÉES considérées sous le rapport de la géologie, de l'histoire naturelle des eaux, mines, carrières, forges etc. Paris 1813, 2 vol. in-8° avec carte.

DRIAN (A.).

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE DES ENVIRONS DE LYON. Lyon 1859, 1 vol. in-8°

DRURY (D.).

ILLUSTRATIONS OF NATURAL HISTORY according to their different genera; wery few of which have hitterto been figured by any author, with a particular description of each insect; interspesed with remarks and reflections on the nature and propertis of many of them. London 1772 à 1782. 3 vol. in-4°, avec 150 planches gravées sur cuivre et coloriées avec soin....

La traduction française de ce bel ouvrage est en regard du texte anglais.

DUCHARTRE (membre de l'Institut).

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR LES RAPPORTS DES PLANTES AVEC LA ROSÉE ET LES BROUILLARDS. Extrait des Annales des sciences naturelles, 4e série, t. XV, p. 109. Paris 1862.

DUFOUR (L., professeur de physique à l'Académie de Lausanne).

SUR LA DENSITÉ DE LA GLACE. Comptes rendus, t. XCIV, p. 1079. Nice 1862.

La densité de la glace a été l'objet des évaluations les plus diverses. Ainsi elle est d'après :

P. Heinrich	0,905
Thomson	0,940
Berzelius	0,916
Dumas	0,950
Osann	0,927
Brunner, en 1845	0,9180
Plucker et Geissler, en 1852	0,9158
H. Kopp, en 1855	0,908

D'après la méthode de **M. Dufour**, qui se servait d'un mélange d'eau et d'alcool, il avait déduit en 1860, comme moyenne de 22 déterminations, le chiffre de 0,9175.

En faisant de nouvelles expériences, où la glace flottait librement dans un mélange de chloroforme et d'huile de pétrole, il a obtenu, sur une moyenne de 16 valeurs de densité, le chiffre de 0,9178.

En admettant 0,9170 comme densité moyenne de la glace à 0 degré, on trouve facilement qu'un volume d'eau égal à 1, à 0 degré, produit, en gelant, un volume 1,0895 de glace; ou bien, l'expansion au moment du gel est sensiblement 9/100 ou 1/11 du volume de l'eau à 0 degré.

DUFOUR (L.),

SUR LA CONGÉLATION DE L'EAU ET SUR LA FORMATION DE LA GRÊLE. Comptes rendus, t. LII, p. 750.

« En isolant l'eau de tout contact solide, dit **M. Dufour**, en plaçant ce fluide dans un « millieu qui ait la même densité et qui ne forme pas de mélange, j'ai pu obtenir beau« coup plus sûrement le retard de la congélation. L'eau, dans un mélange de chloro« forme et d'huile, prend la forme de sphères parfaites; si l'on refroidit ce mélange, « on remarque que l'eau, dans cet état globulaire et dans cet isolement de tout solide, « ne gèle presque jamais à 0 degré; la température s'abaisse à — 6 degrés, — 10 « degrés etc. avant que le changement d'état ait lieu. Des globules ont même été ame« nés ainsi, encore liquides, à 20 degrés au-dessous de zéro (à — 20°). »

DUPONCHEL (P. A. J.).

LÉPIDOPTÈRES. Supplément à l'histoire naturelle des lépidoptères ou papillons d'Europe, faisant suite au grand ouvrage de **Godart (J. B.)** et **Duponchel (P. A. J.)**. 4 vol. in-8°, planches coloriées.

DUPONCHEL (P. A. J.).

CATALOGUE DES LÉPIDOPTÈRES D'EUROPE. 1 vol. in-8°.

DUPONCHEL (P. A. J.)

CHENILLES. Iconographie et histoire naturelle des chenilles, pour servir de complément

à l'histoire naturelle des lépidoptères ou papillons de France, par **Godart** et **Duponchel**. 2 vol. in-8°. Planches nombreuses.

DUMONT (A.).

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA BELGIQUE, indiquant les terrains qui se trouvent au-dessous du limon herbager et du sable campinien. 9 feuilles col.

DUMONT (A).

NOTE SUR L'EMPLOI DES CARACTÈRES GÉOMÉTRIQUES résultant des mouvements lents du sol, pour établir le synchronisme des formations géologiques. Br. in 8°. de 7 pages.

DUMONT (A.).

MÉMOIRE SUR LE TERRAIN ARDENNAIS ET RHÉNAN de l'Ardenne, du Rhin, du Brabant et du Condroz. Bruxelles 1845 à 1846, 1 vol. in-4°. Mémoire sur le terrain rhénan seulement. Bruxelles 1846, 1 vol. in-4°.

DUMONT (A.).

TABLEAUX ANALYTIQUES DES MINÉRAUX ET DES ROCHES. 1 vol. in-4°.

DUMORTIER (E).

NOTES SUR QUELQUES FOSSILES peu connus ou mal figurés du lias moyen. Lyon 1857, in-8° avec 8 planches.

DUROCHER (J.).

ÉTUDES SUR L'OROGRAPHIE ET LA GÉOLOGIE DE L'AMÉRIQUE CENTRALE. Comptes rendus, t. L, p. 1170 à 1175, séance du 25 juin 1860, et t. LI, p. 43 à 46, séance du 9 juillet. Presse scientifique des Deux-Mondes 1860, t. Ier, p. 160.

DUVERNOY.

CINQ MÉMOIRES SUR LES CRUSTACÉS, gr. in-8° de 117 pages et 4 planches.

E

EATON (A.).

GEOLOGICAL TEXT-BOOK in North-American Geologia. Albany 1830, in-8°, carte coloriée.

EBRAY.

CARTE GÉOLOGIQUE DU DÉPARTEMENT DE LA NIÈVRE. Paris 1862, feuille coloriée.

EBRAY.

SUR LES SILEX EN FORME DE HACHES. Bull. de la Soc. géol. de France, t. XXII, 1860, p. 123 à 524.

EBRAY.

NOTE SUR LA PRODUCTION DE CRISTAUX DANS LES ROCHES A L'ÉTAT SUBSOLIDE. Bull. de la Société géol. de France, 2e série, t. XVII, p. 257 à 277. — Observations au sujet de cette note, par **Fournet** (J.), p. 277 à 300.

EBRAY (Th.).

LES AFFLEUREMENTS DES ÉTAGES ne représentent pas les limites des anciennes mers. Bull. de la Société géol. de France, 2e série, t. XVI, 1858 à 1859, p. 47 à 49, planche.

EHRENBERG.

BEITRÆGE ZUR KENNTNISS DER ORGANISATION DER INFUSORIEN und ihrer geographischen Verbreitung, besonders in Sibirien. Mit 8 Tafeln. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1830.

EHRENBERG.

Beitrag zur Charakteristik der nord-afrikanischen Wüsten. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1827.

EHRENBERG.

Ueber die Natur und Bildung der Corallenbænke des rothen Meers, und über einen Fortschritt in der Kenntniss der Organisation im kleinsten Raume durch Verbesserung des Mikroskops von **Pistor** und **Schiek**. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1832.

EHRENBERG.

Ueber das im Jahr 1686 in Curland vom Himmel gefallene Meteorpapier und über dessen Zusammensetzung aus Conferven und Infusorien. Mit zwei Tafeln. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin.

EHRENBERG.

Ueber die Bildung der Kreidefelder und des Kreidemergels, durch unsichtbare Organismen. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1838.

EHRENBERG.

Ueber noch jetzt zahlreich lebende Thierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien. Mit 4 Tafeln. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1839.

EHRENBERG.

Verbreitung und Einfluss des miskroskopischen Lebens in Süd- und Nord-Amerika. Mit 4 Kupfern. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1841.

EHRENBERG.

Basaltstaub und Blutregen. Ein grosses und unsichtbares Leben in der Atmosphäre. Mit 6 Tafeln. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1841.

EHRENBERG.

Mikrogeologie. Das Erden und Felsen schaffende Wirken des unsichtbar kleinen selbständigen Lebens auf der Erde. Grand in-folio, 41 planches, 4000 fig. col. Leipzig 1855.

EHRENBERG.

Ueber das Wasserverhæltniss der jetzt lebenden Kiesel-Infusorien und über ein neues Infusorien-Conglomerat als Polirschiefer von Iastrala in Ungarn. Abhandl. d. königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1837, in-4°, 27 pages, 2 planches coloriées.

EHRENBERG.

Ueber den Grünsand und seine Erläuterung des organischen Lebens. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1855.

EHRENBERG.

Beitræge zur Bestimmung des stationæren mikroskopischen Lebens bis auf die grösste Alpenhöhe. Mit drei Kupfern. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1858.

EHRENBERG.

Ueber die Formbestændigkeit und den Entwicklungskreis der organischen Formen. Berlin 1852, in-8°.

EHRLICH (C.).

Geognostische Wanderungen im Gebiete der nordöstlichen Alpen. 2te Ausgabe, in-8°, 5 planches. Linz 1854.

EICHWALD (E. de).

REMARQUES D'HISTOIRE NATURELLE, pouvant servir d'essai de géognosie comparée, recueillies dans un voyage à travers l'Eifel, le Tyrol, l'Italie, la Sicile, l'Algérie etc. 1861, in-4° avec planches.

EICHWALD (E. de).

LETHAEA ROSSICA ou Paléontologie de la Russie décrite et figurée. Stuttgart 1860, livraison Ire à VIII, in-8°, 1657 pages, 60 planches in-fol. de fossiles. Texte français.

ELOFFE (Arthur).

LES ÉDENTÉS FOSSILES, GLYPTODON et SCHISTOPLEURUM. Paris 1862, in-8°.

ELOFFE (Arthur).

TRAITÉ PRATIQUE DU NATURALISTE PRÉPARATEUR. 7 planches. Paris.

ELOFFE ET Cie, naturalistes à Paris, rue de l'École-de-Médecine, 10.

Collections de minéralogie. — Géologie. — Paléontologie. — Insectes. — Coquilles. — Plantes marines. — Herbiers. — Cryptogames etc.

EMERICH (Edmond).

LA CRÉATION DU GLOBE TERRESTRE, poëme géologique, in-8°, 15 pages. Strasbourg 1861.

EMSLIE (J.).

UEBERSICHTS-PROFILE oder das Relief der Continente und deren Erhebung über den Meerespiegel. Nach dem Plane von **Humboldt** und **Ritter**, 2e édition, texte, 4 pages in-fol., 4 planches color.

ENDLICHER (J.).

Synopsis coniferarum (cum coniferis fossilibus). Sangalli 1847, in-8°.

ENGELHARDT (M. von).

DARSTELLUNGEN AUS DEN FELSGEBÆUDEN RUSSLANDS. Geognosticher Umriss von Finland. Grand in-fol., planches coloriées et cartes. Berlin 1820.

ERDMANN (A.).

BESKRIFNING ÖFRER DALKARLSBERG Jernmalms fält uti Nora socken och Oerebro Län. In-4°, 14 planches. Stockholm 1858. — Utö Jernmalms fält i Stockholms Län. In-8°, 19 planches. Stockholm 1856. — Om vattenhöjdens och vindarnes förändringer. In-4°, 2 planches. Stockholm 1857.

ERGETZUNGEN, PHILOSOPHISCHE ODER AUF VERNUNFT UND ERFAHRUNG gegründete Untersuchung, wie die wahrhaften Seemuscheln auf die höchsten Berge gekommen. Bremen 1765, in-8°.

ERMANN (A.).

GEOGNOSTISCHE SKIZZE VON NORD-ASIEN, grand in-fol. Berlin 1842.

ERMANN.

UEBER DIE MIT DER TIEFE WACHSENDE TEMPERATUR DER ERDSCHICHTEN, nach Beobachtungen im Bohrloch zu Rüdersdorf. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1831.

ESCHER (von der Linth).

BEMERKUNGEN ÜBER DAS NÖRDLICHE VORARLBERG und einige angrenzende Gegenden, 9 planches. Nouv. mém. de la Société helv. des sciences nat., t. XIII, 1853. in-4°, 10 planches. Zurich 1863.

ESCHER (v. der Linth) et **STUDER** (B.).

GEOLOGISCHE BESCHREIBUNG VON MITTEL-BÜNDTEN (Grisons). Uebersicht der in Bündten gemessenen Höhen, 5 planches. Nouv. mém. de la Société helv. des sciences nat., t. III, 1839.

ESCHER (v. d. L.).

ERLÆUTERUNG DER ANSICHTEN EINIGER VERHÆLTNISSE zwischen krystallinischen Feldspathsteinen und Kalk im Berner-Oberlande, 2 planches. Nouv. mém. de la Société helv. des sciences nat., t. III, 1839, in-4°. Neuchâtel 1839.

ESCHWEGE (W. L. von).

BEITRÆGE ZUR GEBIRGSKUNDE BRASILIENS. In-4°, 4 cartes. Berlin 1832.

ETALLION (A.).

PALÉONTOSTATIQUE DU JURA. Faune de l'étage corallien. In-8°, 24 p;ges. Porentruy 1860. Extrait des Actes de la Société jurassique d'émulation pendant l'année 1859.

ETALLION (A.).

ÉTUDES PALÉONTOLOGIQUES SUR LES TERRAINS JURASSIQUES DU HAUT-JURA. Monographie de l'étage corallien. In-8°, 153 pages. Paris 1859.

ETALLION (A.).

NOTES SUR LES CRUSTACÉS JURASSIQUES DU BASSIN DU JURA. In-8°, 43 pages, 5 planches. Vesoul 1861. Extrait des Mémoires de la Société d'agriculture de la Haute-Saône, année 1861.

ETALLION (A)..

SUR LES RAYONNÉS DES TERRAINS JURASSIQUES des environs de Montbéliard. 1860, in-8°, 6 planches.

ETALLION (A.).

PALÉOSTATIQUE DU JURA. Faune du terrain jurassique moyen. Gr. in-8°, 33 pages. Lyon 1860.

ETALLION (A.).

GRÈS BIGARRÉ des environs de Luxeuil (Haute-Saône). 1862, in-8°, 16 pages.

ETTLING (C.).

JAHRESBERICHT ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER MINERALOGIE in den Jahren 1853, 1854, 1856, 1858. Aus **Liebig** und **Kopp** Jahresbericht, 5 Hefte. Giessen 1854-1859.

ETTINGSHAUSEN (G. von).

DIE TERTIAIRE FLORA von **Häring**, in Tyrol. In-fol.. 31 planches color. Wien 1853.

ETTINGSHAUSEN (G. v.).

STEINKOHLEN-FLORA von **Stradonitz**, in Böhmen, in-fol., 6 planches color. Wien 1852.

ETTINGSHAUSEN (G. v.).

DIE EOCENE FLORA DES MONTE-PROMINA. Gr. in-4°, 14 planches coloriées. Wien 1854.

ETTINGSHAUSEN (G. v.).

FOSSILE PFLANZENRESTE aus dem trachyt. Sandstein von Heiligkreuz, bei Kremnitz. In-fol., 2 planches color. Wien 1852.

EUDES-DESLONGCHAMPS.

MÉMOIRE SUR DE NOMBREUX OSSEMENTS DE MAMMIFÈRES FOSSILES de la période dite antédiluvienne, trouvés dans les environs de Caen. Caen 1861, grand in-4°, 120 pages, 42 planches. Extrait du 12e volume des Mémoires de la Société linéenne de Normandie.

EVANS (John).

FLINT IMPLEMENTS.... Présence d'outils de silex dans des couches non bouleversées de gravier, de sable et d'argile. Renseignements relatifs à la découverte de ces instruments tant sur le continent qu'en Angleterre, communiqués à la Société des antiquaires. Londres 1860, in-4°.

EVANS (J.).

ON THE OCCURENCE OF FLINT IMPLEMENTS.... Sur l'existence d'instruments en silex, associés à des restes d'animaux d'espèces éteintes, dans des couches d'une période géologique reculée (A LATE GEOLOGICAL PERIODE), en France, à Amiens et Abbeville; en Angleterre, à Hosene. Extrait des Transactions philosophiques pour l'année 1860, 2e partie. Londres 1861, in-4°. J. B. Nichols and Son.

EXPÉDITION SCIENTIFIQUE EN MORÉE, sous la direction de **Bory de Saint-Vincent.** — Géologie. — Zoologie. — Botanique. — Relation historique. — Géographie, 7 vol. gr. in-4° jésus, avec 140 planches.

EXPLORATION SCIENTIFIQUE DE L'ALGÉRIE. Mollusques par **Deshayes**, 25 livraisons grand in-4°, formant 600 pages de texte et 140 planches gravées et coloriées avec grand luxe.

EXPLORATION SCIENTIFIQUE DE L'ALGÉRIE de 1840 à 1842. Observations sur le magnétisme terrestre. — Recherches de physique sur la Méditerranée. Paris 1846, 2 vol. in-4° avec planches.

F

FABRE.

DESCRIPTION DU DÉPARTEMENT DU CHER et considérations géologiques sur le mode de formation des terrains métazoïques. Bourges 1838, 1 vol. in-8°, avec carte géologique coloriée.

FABRE (V.).

MOUVEMENT DES EAUX SUR LES CONTINENTS. Paris 1858, br. in-8°, 35 pages.

FAIRBAIRN et **TATE.**

THE BACKERIAN LECTURE.... Recherches expérimentales pour déterminer la densité de la vapeur à différentes températures et pour déterminer la loi d'expansion de la vapeur. surchauffée. In-4°.

FALCONER.

REMARKS ON THE INFLUENCE OF CLIMATE, situation, nature of country, nature of food and way of life, of mankind. London 1781, 1 vol. in-4°.

FALCONER (H.).

ON THE OSSIFEROUS CAVES OF THE PENINSULA OF COWER, in Glamorganshire, South-Wales; with an apendix on a raised beauch in Mewslade bay, on the occurence of the Coulder-Clay on Cefn-y-bryn, by **J. Prestwich.** Quart. Journ. Geol. Soc. London 1860, vol. 16, p. 487 à 491.

FARADEY (Prof.).

NOTE SUR LE REGEL. Procedings of the royal Society, t. X, p. 440. Arch. des sciences ph. et nat. de Genève, t. IX, p. 222. 1860.

FAUJAS DE SAINT-FOND.

NOTICE SUR UN GISEMENT DE POISSONS FOSSILES aux environs d'Aix. In-4°.

FAUJAS DE SAINT-FOND.

RECHERCHES SUR LES VOLCANS ÉTEINTS du Vivarais et du Velay, avec un discours sur les volcans brûlants, des mémoires analytiques sur les schorls, la zéolithe, le basalte, la

pouzzolane, les laves et les différentes substances qui s'y trouvent engagées etc. Gr. in-fol., 20 planches. Paris 1778.

FAUJAS DE SAINT-FOND.

ESSAI DE GÉOLOGIE ou mémoires pour servir à l'histoire naturelle du globe. Paris 1803-1809. 3 vol. in-8°, 27 planches coloriées.

FAVRE (Alph.).

NOTE SUR LE TERRAIN HOUILLER et sur le terrain nummulitique de la Maurienne. Br. in-8°.

FAVRE (A.).

NOTICE SUR LA RÉUNION EXTRAORDINAIRE DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE à Saint-Jean-de-Maurienne, le 1er septembre 1861. Br. in-8° tirée de la Bibl. univ. de Genève. Arch. des sciences ph. et natur., livraison d'octobre 1861.

FAVRE (A.).

MÉMOIRE SUR LES TERRAINS LIASIQUES ET KEUPÉRIENS DE LA SAVOIE. In-4°, 92 pages, 3 planches Genève 1859. Extrait du t. XV des Mémoires de la Société de phys. et d'hist. natur. de Genève.

FAVRE (A.).

CARTE GÉOLOGIQUE DES PARTIES DE LA SAVOIE, DU PIÉMONT ET DE LA SUISSE VOISINES DU MONT-BLANC. 1 feuille, coloriée avec soin, et explication de la carte. Genève 1862.

FAVRE (A.).

LETTRE SUR LA STRUCTURE DES MONTAGNES qui constituent le versant nord de la Maurienne. Bull. de la Soc. géol. de France, t. XVIII, 1861, planches, p. 47-53.

FERBER (J.).

PHYSIKALISCH-METALLISCHE ABHANDLUNGEN über die Gebirge und Bergwerke in Ungarn, 4 planches. Berlin 1780.

FERBER.

LETTRES SUR LA MINÉRALOGIE et l'histoire naturelle de l'Italie, traduites de l'allemand par **Dietrich**. Paris 1776. 1 vol. in-8°.

FERRIER (photographe).

ASCENSION AU GRAND PLATEAU DU MONT-BLANC. Le 5 août 1856, **M. Ferrier**, accompagné du guide *Jean Devenasson* et de deux porteurs, part de Chamounix à deux heures du matin, par une journée magnifique. Ces intrépides marcheurs arrivent facilement aux Grands-Mulets à dix heures du matin. Dans l'espace d'une heure plusieurs clichés de stéréoscope sont faits. L'artiste monte au Grand-Plateau; il prend plusieurs vues stéréoscopiques, redescend et arrive à Chamounix à quatre heures du soir. — Un Anglais, accompagné de sa fille, part de Chamounix le 4 août 1856, à dix heures du soir. Ils atteignent la cime du Mont-Blanc et sont de retour le 5, à huit heures du soir.

FÉRUSSAC (A. de).

MONOGRAPHIE DES ESPÈCES FOSSILES du genre Mélanopside. 2 planches. — **Jouannet** (de la), Note sur le genre Astarté, Sow. In-4°, 38 pages, 1 pl. Paris 1822.

FÉRUSSAC et DESHAYES.

MOLLUSQUES. Histoire naturelle générale et particulière tant des espèces qu'on trouve aujourd'hui vivantes, que des dépouilles fossiles de celles qui n'existent plus, 4 vol., 247 planches coloriées. Paris 1820.

FIEDLER (H.).

DIE FOSSILEN FRÜCHTE DER STEINKOHLEN-FORMATION. 1857, 8 planches.

FIGUIER (Louis).

LA TERRE AVANT LE DÉLUGE. 1 vol. in-8°, 6 cartes coloriées. Paris 1863.

FISCHER (de Waldheim).

Recherches sur les ossements fossiles de la Russie. Deuxième lettre à **M. Agassiz** sur des poissons fossiles. Moscou 1838, in-4°, planches.

FISCHER-OOSTER (Carl v.).

Die fossilen Fucoiden der Schweizer Alpen, nebst Erörterungen über deren geologisches Alter. In-18, 74 pages, 18 planches. Bern 1859.

FITTON (W. H.).

An account of some geological specimens from the coast of Australia. London 1826, in-8°, figures et cartes.

FITZ-ROY and **KING.**

Narrative of the surveying voyages of his Maj. ships Adventura and Beagle between the years 1828 and 1836 describ. their examination of the southern shores of South-America and the Beagle's circumnavigation of the globe. 3 vol. plates and map. London 1839. — **C. Darwin.** Geological observations on coral reefs, volcanic islands and on South-America, being the geology of the voyage of the Beagle. 3 parts, plates. London 1851.

FLORA oder allgemeine botanische Zeitung, herausgegeben von der königl. bayer. botanischen Gesellschaft zu Regensburg, Red. **A. E. Fürnrohr.** Neue Reihe, 17ter Jahrgang, oder der ganze Reihe, 42ter Jahrgang. 1859, in-8, planches. Regensburg. (Le Flora continue de paraître.)

FORBES (D.).

Report of the geology of South America, Part. I. Bolivia and Southern Peru with notes on the fossils by **Huxley, Salter, Rupert.** In-8°, 6 planches de fossiles, cartes et coupes géol. Londres 1861.

FORBES (prof.).

Illustrations of the viscous theory of glacier motion. In-4°, 68 pages, 8 planches. Londres 1846.

FORBES (prof.).

On the climat of Edinburgh.... Climat d'Edinbourg durant soixante-six ans (1795 à 1860), principalement d'après les observations de **M. Adié.** Edinbourg 1860.

FORBES (prof.).

Sur quelques propriétés de la glace près de son point de fusion. Procedings of the royal Society of Edinburgh 19 avril 1858. Traduit dans les Arch. des sciences phys. et nat. de Genève. Nouvelle série, t. III, p. 305.

FORBES (prof.).

Occasional papers on the theory of glaciers, now first collected and chronologically arranged, with a precatory note on the recent progress and present aspect of the theory. In-8°, 310 pages. Edinburgh and London 1859.

FORBES (Charles).

Iceland, its volcanoes, geysers, and glaciers. In-8°, 320 pages, planches et cartes. Londres 1860.

FORCHHAMMER (G.).

Geognost. Forhold i en deel af Sjelland og Naboeörne. In-4°, 36 pages, 4 planches coloriées. Kjöbenhavn 1826.

FORCHHAMMER (G.).

Om Faeröernes Beskaffenhed. In-4°, 50 pages, 4 planches, 2 cartes géologiques. Kjöbenhavn 1826.

peut être sentie et comprise tout à la fois que dans l'idée essentiellement moderne, de *mouvement*....

Dès le siècle dernier, **Bouguer** et **La Condamine**, de retour de leur célèbre voyage, donnèrent une description[1] des *glaciers du Pérou*, qui se distinguent de ceux des Alpes en ce que la plupart des monts qu'ils recouvrent ont été ou sont encore de volcans.

Il en est de même en Islande, avec cette différence toutefois que, dans les Cordillères, la neige fond à une certaine distance des cratères en activité, tandis que les glaciers persistent, l'été comme l'hiver, sur le mont Hécla et d'autres volcans, tels que le *Kotlegan* et l'*Ecraise*. On voit dans l'île une chaîne courant du nord à l'est, ensevelie sous les neiges durant tout l'été, bien qu'elle ne soit pas la plus élevée de l'île, et remarquable en ce que les glaciers y changent de lit très-souvent. **Horrebow**, **Thorkelbon**, **Widalius** et **Clavius** ont donné, au dix-huitième siècle, des détails très-curieux sur les monts, les glaces et les volcans d'Islande[2].

La Laponie offre des glaciers d'un genre tout particulier : ce sont de véritables lacs et des marais gelés jusqu'au fond.

Dans le *Recueil des voyages au Nord* on trouve la première description qui ait été donnée des glaciers maritimes des côtes orientales et occidentales du *Grœnland*. Ces côtes sont couvertes de pyramides et de masses énormes de glace inaccessibles entre des rochers à fleur d'eau, dont les intervalles sont remplis par la mer gelée. Il en est de même du *Spitzberg*, de la *Nouvelle-Zemble* et très-probablement de toutes ces mers désolées.

Les glaciers de la zone antarctique n'ont été observés avec soin par les navigateurs que depuis un quart de siècle environ. Le *Journal de Voyages* de **Cook** en fait mention, il est vrai ; mais c'est aux grandes expéditions de **Dumont d'Urville**, de sir **James Ross** et du capitaine américain **Wilkes**, que l'on doit les premières et les seules descriptions un peu détaillées que l'on possède sur les mers de glace du pôle sud.

..... Quant aux montagnes de glaces, elles présentent dans le sud une grande simplicité de formes : ce sont des masses tabulaires colossales, coupées par des plans verticaux, et presque toujours parfaitement régulières. Formées de fragments des énormes banquises qui suivent les côtes, elles sont beaucoup plus nombreuses que les blocs irréguliers détachés des glaciers des îles ou de ce grand continent austral dont l'existence est encore l'objet de quelques doutes.

Dans le récit de l'expédition de **Ross** se trouve une description des *glaciers de la Terre-Victoria*, découverte le 11 janvier 1841 par cet intrépide explorateur des deux pôles[3]. La terre qu'il aperçut dans cette mer complétement libre, déjà signalée en 1823 par **Weddell**, était déterminée par des pics entièrement recouverts de neige, et qu'un champ de glaces très-haut rendait complétement inabordable. A mesure qu'il s'avança, **Ross** vit se développer à l'horizon deux rangées de montagnes élevées. Il apercevait les grands glaciers qui remplissent les vallées et descendent jusqu'aux grandioses falaises qui forment leur pied. En quelques points, les rochers perçaient la neige et les pics se profilaient les uns derrière les autres, atteignant la hauteur de 2500 à 3000 mètres. Le commandant de l'expédition anglaise donna à cette suite de pitons alignés le nom de *Chaîne de l'Amirauté*. Il prit position de la *Terre-Victoria* sur un petit îlot où il put aborder avec une embarcation, et sur lequel il ne trouva aucune trace de végétation, pas même le plus maigre lichen... (On sait, au contraire, que dans les Alpes ces espèces se montrent en abondance sur les pics les plus élevés. Ainsi, **Agassiz** a constaté, dans son ascension de 1841 à la Jungfrau, qu'à 3 mètres au-dessous du sommet de cette montagne, c'est-à-dire à 4177 mètres altitude, on

[1] *Voyages d'Amérique* d'**Antoine d'Ulloa**, et *Mémoires de l'Académie royale des sciences de Paris*, 1744
[2] *Hamburger Magazin*, t. XIII.
[3] *Revue des Deux-Mondes*, 15 février 1856, p. 813.

voit percer la roche au travers de la glace, et que cinq ou six espèces de lichens s'y développent.)

Dans cette même campagne, ayant dépassé la latitude de 74 degrés, la plus haute qu'on eût jamais atteinte au sud de l'équateur, l'expédition anglaise découvrit une montagne colossale, dominant d'une hauteur de plus de 4000 mètres une terre très-étendue, et que l'on reconnut bientôt être un volcan en éruption, auquel on donna nom *Erèbe*. D'heure en heure, des jets violents d'une fumée épaisse, n'ayant pas moins de 100 mètres de diamètre, s'échappaient d'un cône gigantesque plus élevé que l'Étna et le pic de Ténériffe. A peu de distance s'élançait le cône, presque aussi élevé, d'un autre volcan endormi, qui fut baptisé la *Terreur*. Ces deux noms étaient destinés à consacrer aux confins du monde connu le souvenir des deux navires qui avaient osé pénétrer les premiers dans ces solitudes.

..... De 1840 à 1842, **M. Boubée** a reconnu, dans les parties basses des Pyrénées, un grand nombre de roches polies et striées, portant les traces incontestables de l'action de glaciers qui ont cessé d'exister avant toute tradition historique....

FOURCY (Eug. de).

CARTE GÉOLOGIQUE DU LOIRET d'après la carte de l'état-major, de 1/80000. Paris 1859, 4 feuilles imprimées en couleur.

FOURCY (E. de) et **LORIEUX.**

CARTE GÉOLOGIQUE DU MORBIHAN, 1/86400. Paris 1850, 4 feuilles imprimées en couleur.

FOURNET (J., professeur à la Faculté des sciences de Lyon).

SUR LES MICASCHISTES NOIRS des montagnes occidentales du bassin du Rhône. Comptes rendus, t. LII, p. 1112.

FOURNET (J.).

DÉTAILS SUR LE CARACTÈRE MÉTÉOROLOGIQUE DE L'AN 1861. Comptes rendus, t. XXXIV, p. 816. Avril 1862.

FOURNET (J.).

RECHERCHES SUR LA CONSTITUTION GÉOLOGIQUE DES MONTAGNES du Palatinat et du Rhin.

FOURNET (J.).

DU RÔLE DE LA PERSOLIDIFICATION EN GÉOLOGIE. Comptes rendus, t. LIII, p. 179. Juillet 1861.

FOURNET (J.).

DÉTAILS SUR LA FORMATION PAR LA VOIE HUMIDE ET A FROID DE DIVERS MINÉRAUX et notamment des silicates hydratés et anhydres. Bull. de la Soc. géol. de France, 2e série, t. XIX, 1861 à 1862, p. 124.

FOURNET (J.).

INFLUENCE DE LA STUCTURE ET DU RÉGIME PLUVIAL de la concavité bourguignonne sur les inondations de Lyon. Lu à l'Académie de Lyon dans la séance du 25 janvier 1859, in-8°, 13 pages.

FOURNET (J.).

DU MINEUR, son rôle et son influence sur les progrès de la civilisation, d'après les données actuelles de l'archéologie et de la géologie. Paris 1862, 1 vol. grand in-8°, de 478 pages.

FOURNET

GÉOLOGIE LYONNAISE. Paris 1862, 1 très-fort vol. grand in-8°.

FRANKE (J. F. A. von).

SCHNEEKRYSTALLE BEOBACHTET IN DRESDEN 1845-1846. Denksch. der kais. Akademie. Wien. T. XIX, nos 20-28, 6 planches.

FRANKENHEIM (M. L.)
SYSTEM DER KRYSTALLE. Verhandl. d. Leop. Akad. In-4°, 192 pages, 1842.

FREIESLEBEN (J. C.).
MAGAZIN FÜR DIE ORYKTOGRAPHIE von Sachsen. 14 cahiers in-8°. Freyberg 1828-1847.

FREIESLÉBEN (J. C.).
GEOGNOSTISCHE BEITRÆGE zur Kenntniss der Kupferschiefergebirge besonders in Mansfeld und Thüringen. 2 vol. in-8°, planches. Freyberg 1807.

FREIESLÉBEN (J. C.).
DIE SÆCHSISCHEN ERZGÆNGE. In-8°, 3 cahiers. Freiberg 1843-1845.

FRIDRIC (C.).
APERÇU GÉOLOGIQUE du département de la Moselle. Paris 1862, in-12, grav. dans le texte.

FROEBEL (J.).
GRUNDZÜGE EINES SYSTEMES DER KRYSTALLOLOGIE oder der Naturgeschichte der unorganischen Individuen. Zürich 1843, in-12.

FROMENTEL (E. de).
POLYPIERS FOSSILES de l'étage néocomien, in-8°, 10 planches. Auxerre 1857.

FROMENTEL (E. de).
INTRODUCTION A L'ÉTUDE DES ÉPONGES FOSSILES, in-4°, 4 planches. Caen 1859.

FROMENTEL (E. de).
INTRODUCTION A L'ÉTUDE DES POLYPIERS FOSSILES, in-8°, 357 pages. Paris 1861.

FROMENTEL (E. de).
CATALOGUE RAISONNÉ des spongitaires de l'étage néocomien. Auxerre 1861, 1 vol. in-8°, planches.

FUCHS (W.).
DIE VENETIANER ALPEN. Gr. in-fol., 18 planches color., une carte géol. et profils. Solothurn 1844.

G

GACOGNE (Alphonse).
EXCURSIONS ENTOMOLOGIQUES DANS LES ALPES des environs du Mont-Blanc. 1852, in-8°, 36 pages.

GACOGNE (A.).
EXCURSIONS D'UN NATURALISTE dans le département des Hautes-Alpes. 1856, in-8°, 22 pages.

GALEOTTI (H.).
CONSTITUTION GÉOGNOSTIQUE de la province de Brabant. Bruxelles 1838, in-4°, 4 planches, 2 cartes.

GALITZA (Pr., de).
DESCRIPTION ABRÉGÉE ET MÉTHODIQUE DES MINÉRAUX. In-4°, 240 pages. Paris 1802.

GARELLA (N.).
NOTICE MINÉRALOGIQUE SUR LA PROVINCE D'ALGER. In-8°, 50 pages, 1850.

GARNIER.

TRAITÉ SUR LES PUITS ARTÉSIENS. In-4°, 10 planches. Paris 1822.

GARY (C.).

CRÉATION DE LA TERRE, sa composition, montagnes, failles, fossiles, houilles, déluge universel, électricité de la terre, son élasticité, volcans, tremblements de terre, ozone, soufre, eaux thermales. In-8°, 48 pages 1859.

GASTALDI (B.), secrétaire de l'École d'application des ingénieurs de Turin.

NUOVI CENNI SUGLI OGGETTI DI ALTA ANTICHITA trovati nelle torbieri e nelle marniere dell' Italia. Torino **G. Marzorati**, tipografo dell' ordine mauriziano. 1862, in-4°, 95 pages, 6 planches et des bois dans le texte.

GASTALDI (B.).

ARMI DI PIETRA E DI BRONZA trovate nell' Imolese, nelle marniere del Modenese e del Parmigiano e nelle torbiere della Lombardia et del Piemonte. Extrait des Atti della Societa Ital. sc. nat., vol. II. Milan, mars 1861, in-8°, 30 pages.

GASTALDI (B.) et **CANTONI.**

EPOCA GLACIALE MIOCENIA. Nuovi principi di fisiologia vegetale. Extrait du vol. III des Atti soc. it. sc. nat. Milan, 26 mai 1861, in-8°, 16 pages.

GASTALDI (B.).

VERTEBRATI FOSSILE DEL PIEMONTE. Grand in-4°.

GASTALDI (B.).

FRAMENTI DI GEOLOGIA del Piemonte sugli elementi che compogono i conglomerati mioceni del Piemonte. Extrait des mémoires de la Société royale des sciences de Turin. Série 2e, t. XX, in-4°. 1861.

GAUDICHAUD (Charles), membre de l'Acad. des sciences.

RECHERCHES GÉNÉRALES SUR L'ORGANOGRAPHIE, la physiologie et l'organogénie des végétaux. Paris 1841, in-4°, 18 planches.

GAUDIN (Charles-Théophile).

CONTBIBUTIONS A LA FLORA FOSSILE ITALIENNE. Nouv. mémoires de la Société helv. des sciences naturelles, t. XVII, 1860.

GAUDIN (C. Th.) et **STOZZI** (Carlo, marquis de).

MÉMOIRE SUR QUELQUES GISEMENTS DE FEUILLES FOSSILES de la Toscane. Nouv. mémoires de la Société helv. des sciences naturelles, t. XVI, 1858, 13 planches. — In-4°, 38 pages, 38 planches color., 5 mémoires, 1 carte géologique. Zurich 1858 à 1860.

GAUDIN (Jean Fréd. G.).

AGROSTOLOGIA HELVETICA. 2 vol. in-8°. Paris 1811.

GAUDIN (C. T.). et **DELAHARPE.**

FLORE FOSSILE DES ENVIRONS DE LAUSANNE. In-8°, 43 pages. Lausanne 1856.

GAUDRY (Albert).

OSSEMENTS FOSSILES ET GÉOLOGIE DE L'ATTIQUE, d'après les recherches faites en 1855 à 1856 et en 1860, sous les auspices de l'Académie des sciences. Paris 1862 à 1863, 1 fort vol. in-4° de texte avec 60 planches de fossiles, cartes et coupes géologiques coloriées. Cet ouvrage se publie en 15 livraisons de 4 planches et 32 pages de texte.

GAUDRY (A.).

SUR L'ORIGINE DE LA FORMATION DES SILEX DE LA CRAIE et des meulières des terrains tertiaires.

GAUDRY (A.).

RÉSULTAT DES FOUILLES EXÉCUTÉES EN GRÈCE, sous les auspices de l'Académie. Suite des mémoires présentés à l'Académie en 1859, 1860, 1861. Comptes rendus, t. LII, p. 732

GAUDRY (A.).

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE DE L'ILE DE CHYPRE. In-4°, cart. géologique, imprimée en couleur et 72 gravures dans le texte. Publication de la Société géologique de France.

GAUDRY (A.).

NOTE SUR QUELQUES OS GIGANTESQUES provenant des nouvelles fouilles entreprises en Grèce. Bull. de la Société géologique de France, t. XVIII, 1861, p. 91 à 96.

GAUDRY (A.).

CONTEMPORANÉITÉ DE L'ESPÈCE HUMAINE et des diverses espèces animales aujourd'hui éteintes. Paris 1861, broch. in-8°.

GEBLER (F.).

LE PUTOIS DES ALPES (*Mustela alpina*).

GEINITZ (Hanns Bruno)

GRUNDRISSE DER VERSTEINERUNGSKUNDE. Grand in-8°, 28 planches. Dresden 1846.

GEINITZ (H. B.).

DYAS ODER DIE ZECHSTEIN-FORMATION UND DAS ROTHLIEGENDE. 2 vol. grand in-4°, avec 42 planches. Leipzig 1861 à 1862.

GEINITZ (H. B.).

CHARAKTERISTIK DER SCHICHTEN UND PETREFACTEN DER SÆCHSISCH-BŒHMISCHEN KREIDEGEBIRGE. 5 vol. in-4°, 31 planches. Leipzig 1850.

GEINITZ (H. B.).

DAS QUADERSANDSTEINGEBIRGE ODER KREIDEGEBIRGE IN DEUTSCHLAND. In-8°, 12 planches. Freiberg 1850.

GEINITZ (H. B.).

DER TUNNEL BEI OBERAU in geognostischer Hinsicht. In-fol., 9 planches. Dresden 1839.

GEINITZ (Dr).

SCHNEE-KRYSTALLE beobachtet in Dresden, 1845 à 1846, in-8°, 12 pages, 1 planche. Dresden 1860, R. Kuntze.

GEMELLARO (Carlo).

LA VULGANOLIGIA DEL ETNA, che comprende la topografia, la geologia, la storia delle sue eruzione. Catania 1858. Canadian naturalist and geologist, t. V, 1860.

GENTIL.

CAUSES ASSIGNÉES AUX TREMBLEMENTS DE TERRE d'après les observations faites à différentes époques sur la hauteur de la *Soufrière*, montagne volcanique de la Guadeloupe. Mémoire présenté à l'Académie des sciences le 28 janvier 1861. Comptes rendus, t. LII, p. 151.

GEOFFROY SAINT-HILAIRE.

DIVERS MÉMOIRES SUR DE GRANDS SAURIENS trouvés à l'état fossile vers les confins maritimes de la Basse-Normandie. 5 mémoires, in-4°, 136 pages, 1 planche. Paris 1831.

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA.

GEOLOGICAL SOCIETY OF LONDON (The quarterly journal of the). Edited by the assistent secretary. Le vol. XVIII (année 1862) est en cours de publication. Chaque volume se compose de quatre cahiers de 100 pages avec planches color.

GEOLOGICAL SURVEY OF THE UNITED KINGDOM (Memoires of the). Figures and descriptions illustrative of british organic remains published by **de la Bèche, Ed. Forbes, Murchison** etc. Cet intéressant recueil se publie depuis 1849, par cahiers annuels, dont chacun renferme des planches gravées de fossiles.

GEOLOGIST (The). An illustrated monthly magazine, 6e of. Géologie par **S. J. Mackie**, 12 numéros par an, avec beaucoup de gravures.

GERMAR (E. F.).

DIE VERSTEINERUNGEN DER STEINKOHLENGEBIRGE von Wettin und Löbejün. 8 cahiers, grand in-folio, 40 planches. Halle 1844 à 1853.

GERVAIS (Paul).

REPTILES VIVANTS ET FOSSILES. Considérations générales sur leur distribution géographique de classification. Paris 1848, broch. in-8°, 16 pages.

GERVAIS (P.).

NOTES SUR LES TRAVAUX PALÉONTOLOGIQUES publiées par **P. Gervais**, in-4°. Paris 1857.

GEVAIS (P.).

ZOOLOGIE ET PALÉONTOLOGIE FRANÇAISE. Nouvelles recherches sur les animaux vertébrés dont on trouve les ossements enfouis dans le sol de la France, et sur leur comparaison avec les espèces propres aux autres régions du globe, 2e édition in-4°, 84 planches. Paris 1859.

GIEBEL (C. G.).

BERICHT UEBER DIE LEISTUNGEN IM GEBIETE DER PALÆONTOLOGIE mit besonderer Berücksichtigung der GEOGNOSIE während der Jahre 1848 und 1849. Berlin 1851, gr. in-8°.

GIEBEL (C. G.).

DIE SÆUGETHIERE in zoologischer, anatomischer und palæontologischer Beziehung. Leipzig 1855, grand in-8°.

GIEBEL (C. G.)

DEUTSCHLANDS GEOLOGIE, GEOGNOSIE UND PALÆONTOLOGIE. Leipzig 1848.

GIEBEL (C. G.).

ODONTOGRAPHIE. Vergleichende Darstellung des Zahnsystems der lebenden und fossilen Wirbelthiere. 52 lithographische Tafeln. Leipzig 1855.

GIEBEL (C. G.).

ALLGEMEINE PALÆONTOLOGIE. Entwurf einer systematischen Darstellung der Fauna und Flora der Vorwelt. Leipzig 1852, in-8°.

GIEBEL (C. G.).

DEUTSCHLANDS PETREFAKTEN. Ein systematisches Verzeichniss aller in Deutschland und den angränzenden Ländern vorkommenden Petrefakten, nebst Angabe der Synonyme und Fundorte. Leipzig 1852, grand in-8°, broché.

GIEBEL (C. G.).

FAUNA DER VORWELT, mit Berücksichtigung der lebenden Thiere. Band I, II; I. III, in 6 Theilen. Wirbelthiere, Insekten und Spinnen, Cephalopoden, in-8°. Leipzig 1847 à 1856.

GIEBEL (C. G.).

DIE VERSTEINERUNGEN IM MUSCHELKALK von Liesken bei Halle. In-folio, 7 planches. Berlin 1856.

GIEBEL (C. G.).
BEITRÆGE ZUR PALÆONTOLOGIE. In-8°, 3 planches. Berlin 1853.

GIEBEL (C. G.).
DIE SILURISCHE FAUNA DES UNTERHARZES. Grand in-4°, 7 planches. Berlin 1858.

GIEBEL (C. G.).
DIE VÖGEL UND AMPHIBIEN DER VORWELT. In-8°. Leipzig 1847.

GIEBEL (C. G.).
DIE SÆUGETHIERE DER VORWELT. In-8°. Leipzig 1847.

GIESECKE (C.).
MINERALOGY OF DISKO ISLAND. In-4°, 3 planches. Edinburgh 1821.

GIESECKE (C.).
MINERAL EXCURSION to the counties of Donegal, Mayo and Galway. 2 vol. in-8°. Dublin 1827 à 1828.

GIESWALD (Hermann).
LEHRE VON DER THERMOMETRIE, der Pyrometrie, Hygrometrie, Psychrometrie, Barometrie. In-8°, 396 pages. 14 planches. Weimar 1861.

GIGNI.
LITOLOGIA VESUVIANA. In-8°, 208 pages. Napoli 1790.

GILBERT.
ANNALES DE PHYSIQUE. In-8°, 76 vol., 1799 à 1824. Table des matières. Leipzig.

GIRARD (Charles).
RÉVISION DU GENRE COTTUS DES AUTEURS. Nouveaux mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles, t. XII, 1852.

GIRARD (H.).
GEOLOGISCHE WANDERUNGEN. Wallis, Vivarais, Velay. In-8°, planches et cartes. Halle 1858.

GIRARD (H.).
DIE NORDDEUTSCHE EBENE zwischen Elbe und Weichsel, geologisch dargestellt. In-8°, 2 planches, 1 carte géologique color. Berlin 1855.

GIRARD (H.).
HANDBUCH DER MINERALOGIE. In-8°, 700 gravures sur bois. Leipzig 1862.

GIRARD.
OBSERVATIONS SUR LA VALLÉE D'ÉGYPTE et sur l'exhaussement séculaire du sol qui la recouvre. In-4°, 1 planche. Paris 1817.

GIRARDIN (J.).
CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES VOLCANS et examen critique sur diverses théories qui ont été successivement proposées pour expliquer les phénomènes volcaniques. In-8°.

GIRAUD (Léopold).
L'HOMME FOSSILE. Paris 1860. In-8°, 32 pages.

GISTEL (J.).
DIE SUD-WESTLICHE BAYERISCHE SCHWEIZ. Straubing 1857, in-8°, 119 pages.

GIULIANI (G. B.).

TRATTATO DEL MONTE VESUVIO. In-4°. Napoli 1632.

GLAISHER ET COXWELL [1].

La plus haute ascension aérostatique des temps modernes.

On a abandonné depuis quelque tem ps en France les ascensions aérosatiques, et, à l'exception de **M. Godard** et de bien rares imitateurs, personne ne s'aventure plus dans l'atmosphère. Il faut en voir la cause, sans doute, dans l'appréhension que l'on ressent malgré soi pour ce mode de transport, et aussi dans l'impression assez désagréable qu'éprouve le voyageur quand il quitte la terre.

Ne croyez pas qu'une fois qu'on a coupé les cordes et que le ballon s'élance, vous éprouviez la sensation d'une élévation rapide : au contraire, il vous semble que vous tombez à grande vitesse; la terre se dérobe sous vous, à mesure de votre chute, et vous tombez toujours, sans jamais la rencontrer. — L'effet se prolonge ainsi pendant quelques minutes, jusqu'à ce que les yeux se soient habitués au sens du mouvement. Si vous êtes très-nerveux, vous ressentez au départ un peu le malaise qu'occasionne la marche d'une voiture lorsqu'on est assis du côté opposé au mouvement. Tels sont du moins les principaux effets que nous avons ressentis nous-même la première fois que nous sommes monté en ballon.

M. Glaisher s'est élevé récemment à une hauteur exceptionnelle, et il nous paraît intéressant de faire connaître les impressions de son voyage ; on aura ainsi une idée nette des phénomènes qui résultent pour l'homme de son élévation dans l'atmosphère.

M. Glaisher atteignit la hauteur de 3000 mètres à 1 heure 21 minutes après midi ; la température était alors de zéro degré ; à 4800 mètres, le thermomètre marqua —8 degrés ; à 1 heure 39 minutes, la hauteur était de 6400 mètres et la température de —13 degrés ; 10 minutes après, il parvenait à 8000 mètres et la température descendait à —19 degrés ; l'hygromètre de Saussure, même réchauffé à 1 degré, n'indiquait aucune humidité.

3000 m 0°.
4800 m —8°.
6400 m —13°.
8000 m —19°.
8053 m —21°,

Jusque-là, le savant anglais avait pu faire toutes ses observations ; la tête était libre, la respiration facile ; l'aéronaute **M. Coxwell** avait eu, au contraire, quelque peine à respirer.

A 1 heure 51 minutes, le baromètre marquait 267 millimètres, ce qui correspond à une hauteur de 8853 mètres. Le thermomètre à boule sèche indiquait —21 degrés.

M. Glaisher essaya alors de lire sur le thermomètre à boule humide. Mais il lui fut impossible de distinguer les traits ; il se frotta les yeux, les arma d'une loupe, tout fut inutile ; il essaya sur les autres instruments : la même tentative fut tout aussi infructueuse ; il n'aperçut même plus les aiguilles de sa montre. — C'est alors que **M. Glaisher** appela pour l'aider **M. Coxwell**, qui lui répondit aussitôt qu'il allait essayer de descendre.

« J'aurais bien voulu, écrit **M. Glaisher**, atteindre un flacon plein d'eau-de-vie, et placé à 30 centimètres de ma main ; mais je ne pus y parvenir. Un peu après cependant ma vue devint un peu plus distincte et je pus apercevoir le baromètre : le sommet de la colonne de mercure était compris entre 25 et 28 centimètres ; je voulus l'enregistrer, mais il me fut impossible d'y réussir.

« Je vis un peu plus tard que l'instrument était descendu à 254 millimètres et ne pus l'indiquer sur mon registre. Corrigée par la comparaison faite au moment du départ avec le baromètre étalon de lord Wrottesley, cette hauteur de l'instrument devenait 294 millimètres, correspondant à une hauteur de 9200 mètres.

« Je sentis que je tombais en faiblesse ; je m'efforçai de me relever en luttant et en me secouant ; j'essayai de parler, mais je m'aperçus que je ne le pouvais plus ; je voulais regarder de nouveau le baromètre : ma tête tomba sur l'une de mes épaules ; je la relevai et cherchai à la maintenir droite, elle retomba sur l'autre épaule d'abord, puis en arrière ; mon bras posé sur la table tomba le long de mon corps.

[1] D. A. Cette ascension a été publiée par le journal *Le Pays*.

« J'entrevoyais **M. Coxwell** dans le cerceau. Le jour s'obscurcissait de plus en plus, et bientôt il fit noir ; je n'avais pas plus la conscience de moi-même que pendant le sommeil ; il devait être 1 heure 54 minutes. J'entendis alors **M. Coxwell** qui m'interrogeait : « Quelle température ? Observez donc, le moment est venu ; regardez. » Mais je ne pouvais ni voir, ni parler, ni me mouvoir. — Je l'entendis s'écrier plus haut et plus impérieusement : « Faites une observation ; il est temps : notez la température. » Quelques instants après, j'ouvris les yeux ; je vis **M. Coxwell** et les instruments d'abord d'une manière confuse, puis assez distinctement ; je pus lui dire que j'avais perdu tout sentiment ; il me répondit que lui-même s'était aussi trouvé faible. — Je recouvrai bientôt ma pleine connaissance. **M. Coxwell** me disait : « J'ai perdu l'usage de mes mains ; donnez-moi un peu d'eau-de-vie pour les laver. » Ses mains, en effet, étaient toutes noires. »

A cette période de l'ascension, la température était très-basse, mais elle ne put être déterminée exactement. L'eau du vase qui alimentait le thermomètre-boule formait une masse solide de glace. Une gelée blanche recouvrait également tout le col du ballon.

M. Coxwell était descendu dans la nacelle pendant le sommeil de **M. Glaisher**, mais avec beaucoup de peine, parce que ses mains glacées refusaient de le soutenir ; il avait trouvé son compagnon inerte et complétement insensible. Lui-même avait failli perdre connaissance ; c'est alors qu'il essaya d'ouvrir la soupape pour donner issue au gaz ; il redescendit, mais ses mains avaient refusé de le servir. — Il saisit la corde avec ses dents et tire jusqu'à ce que la soupape s'ouvre Le ballon commence à descendre. Cet acte est vraiment méritoire en pareille circonstance et dénote de la part de **M. Coxwell** une grande énergie. Du reste, il est parfaitement jugé par son compagnon. — « Je ne l'ai jamais vu dans l'embarras, dit **M. Glaisher**, sans trouver aussitôt un moyen d'en sortir ; il m'a toujours paru si maître de lui-même, que son sang-froid me mit à l'aise et m'inspira une confiance absolue dans son habileté à diriger un si immense ballon. — Je lui demandai s'il avait noté la température, il me répondit que non, parce que les divisions des instruments étaient toutes tournées vers moi ; seulement il avait remarqué qu'à un certain instant le centre du baromètre anéroïde, son aiguille bleue et une corde attachée à la nacelle se trouvaient sur une même ligne droite. »

Si **M. Coxwell** ne s'est pas trompé, la pression barométrique était comprise entre 178 et 203 millimètres. Cette hauteur barométrique correspond à une altitude de 10,465 mètres. Sur un thermomètre enregistreur, très-délicat, la lecture n'a été faite par **M. Glaisher** qu'en descendant de la nacelle, en sorte que l'index a pu être dérangé.

Pendant la descente, quand la température fut remontée à — 8 degrés, les deux aéronautes commencèrent à éprouver la sensation de chaud. Quand le thermomètre fut remonté à 4 degrés, la sensation de chaleur devint très-grande.

M. Glaisher avait eu la précaution d'emporter des pigeons. Il en lâcha un à une élévation de 4850 mètres. L'oiseau étendit ses ailes et descendit comme un rouleau de papier. Il en jeta un second à 6440 mètres : celui-là vola vigoureusement en décrivant des cercles et descendant beaucoup chaque tour. — Un troisième fut lancé entre 6 et 8000 mètres ; il tomba comme une pierre. Un quatrième enfin, à la descente vers 6000 mètres, décrivit un grand cercle et alla se percher sur le sommet du ballon. — Il en restait encore deux dans la nacelle. Une fois à terre, l'un fut trouvé mort et l'autre eut beaucoup de peine à recouvrer ses sens. Jeté dans l'air, il revint sur la main de **M. Glaisher** ; lancé de nouveau, il vola vigoureusement, tourna deux ou trois fois autour de l'aéronaute et s'envola enfin vers Wolverhampton. Aucun des cinq pigeons lancés par les aéronautes n'était encore revenu dans cette ville au moment de leur départ à six heures du soir. — Il paraîtrait résulter de cette ascension que 8000 mètres est à peu près la limite de hauteur à laquelle puissent subsister les existences humaines. Cependant l'élévation à laquelle on peut parvenir dépend surtout de l'organisation, du tempérament : par conséquent nous pensons qu'il ne faut pas regarder

l'altitude de 8000 mètres comme représentant exactement et définitivement la limite atmosphérique de la vie humaine. — Quoi qu'il en soit, l'ascension de **MM. Glaisher** et **Coxwell** reste sans précédents et jette une clarté très-vive sur des phénomènes physiques encore mal connus. Ils ont ouvert dignement le chemin ; c'est aux autres explorateurs à marcher sur leur trace et à enrichir par de nouvelles observations la science météorologique.

GLOCKER (Ernest Frédéric).

UEBER EINIGE ERSCHEINUNGEN AN KALKSPATHFORMEN. In-4°, 29 pages, 2 planches. Verhandl. d. Leop. Ak. 1852. — De gemmis Plinii, imprimis de topazio, in-8°. Vratisl. 1834. — Ueber die Laukasteine, in-4°, 28 pages, 2 planches. Verhandl. d. Leop. Ak. 1854.

GLOCKER (E. F.).

JURAKALK von Kurowitz in Mähren- und March-Sandsteinformation bei Kwassitz, in-4°, 61 pages, 4 planches. Verhandl. d. Leop. Ak. 1841.

GLOCKER (E. F.).

UEBER DIE GESCHIEBE DER ODEREBENE UM BRESLAU. In-4°, 119 pages. Verhandl. d. Leop. Ak. 1854 à 1856.

GLOCKER (E. F.).

UEBER DIE SULFATISCHE EISENSINTER von Obergrund bei Zuckmantel, in-4°, 32 pages, 3 planches color. Verhandl. d. Leop. Ak. 1857.

GLOCKER (E. F.).

MINERALOGISCHE JAHRESHEFTE oder systematischer Bericht über die Fortschritte der Mineralogie, Geologie und Petrefaktenkunde in den Jahren 1831 bis 1836. 6 Jahrgänge, 1834 bis 1841.

GLOCKER (E. F.).

UEBER EINIGE NEUE RÆTHSELHAFTE VERSTEINERUNGEN aus dem thonigen Sphärosiderit der Karpathensteinform. In-4°, 28 pages, 2 planches. Verhandl. d. Leop. Ak., 1842.

GLOCKER (E. F.).

UEBER EINIGE TEREBRATELN an dem Jurakalk Mährens und Ungarns. In-4°, 22 pages, 1 planche. Verhandl. d. Leop. Ak., 1845.

GMELIN (Charles Chrétien).

FLORA BADENSIS ALSATICA et confin. region. cis- et transrhenan. 3 v. c., tab. Carlsruhe 1805.

GODART (J. B.) et **DUPONCHEL** (P. A. S.).

HISTOIRE NATURELLE DES LÉPIDOPTÈRES ou papillons d'Europe. Ouvrage basé sur la méthode de **Latreille**, avec les figures de chaque espèce, dessinées et coloriées d'après nature. 1820 à 1838, 13 vol. in-8°. Paris, Crevot, éditeur, rue de l'École-de-Médecine, 3. — Supplément par **Duponchel**, 1836 à 1846, 4 vol. in-8°, 125 planches coloriées. — Catalogue des lépidoptères de l'Europe, 1 vol. in-8°.

GODET (Ch. H.).

FLORE DU JURA SUISSE ET FRANÇAIS. 2 vol. in-8°. 1852. Neuchâtel et Berne.

GODMAN (J. D.).

DESCRIPTION OF A NEW GENUS and new species of extinct mammiferous quadrupeds. 2 planches.

GŒBEL (J.).

DIAGRAPHE THERMALIUM AQUARUM in Misnia sitarum. Acc. append. thermarum Germaniæ. In-8°. Lips. 1576.

GŒPPERT (Heinrich Robert), professeur à Breslau.

DIE FOSSILEN FARNKRÆUTER. Syst. filicum foss. In-4°, 44 planches color. Breslau 1836.

GŒPPERT (H. R.).

UEBER DIE ENTSTEHUNG DER STEINKOHLENLAGER aus Pflanzen. Gekrönte Preisschrift. In-4°, 23 planches. Haarlem 1848.

GŒPPERT (H. R.).

UEBER DIE FOSSILE FLORA DER QUADERSTEINFORMATION in Schlesien, nebst Nachtrag. In-4°, 12 planches. Verhandl. d. Leop. Ak., 1842 à 1847.

GŒPPERT (H. R.).

FOSSILE FLORA des Uebergangsgebirges. In-4°, 44 planches. Breslau 1852.

GŒPPERT (H. R.).

DIE TERTIÆRFLORA auf der Insel Java. Grand in-4°, 14 planches color. 'SGravenh. 1854.

GŒPPERT (H. R.).

DE FLORIBUS IN STATU FOSSILI. In-4°, 28 pages, 2 planches. Verhandl. d. Leop. Akad. 1838.

GŒPPERT (H. R.).

MONOGRAPHIE DER FOSSILEN CONIFEREN, mit Berücksichtigung der lebenden und Uebersicht der bis heute beobachteten Fundorte fossiler Pflanzen und Kohlen. Leyden 1850. 50 Tafeln.

GŒRTZ (R.).

UNTERSUCHUNGEN DER WICHTIGSTEN KALKE des Herzogthums Nassau. In-4°, 8 planches. Wiesbaden 1854.

GŒTHE (Joh. Wolfgang).

ŒUVRES D'HISTOIRE NATURELLE. Anatomie comparée, botanique, géologie, traduits et annotés par **Ch. Martins**. Paris 1837, 1 vol. in-8°, atlas.

GŒTHE (J. W.).

ŒUVRES SCIENTIFIQUES, analysées et appréciées par **Ernest Faivre**. Paris 1861, 1 vol. in-8°.

GŒTHE ALS NATURFORSCHER und in besonderer Beziehung auf Schiller. Eine Rede nebst Erläuterungen, publié par **Rudolf Virchow**. In-8°, clichés. Berlin.

GOLDENBERG (F.).

FLORA SARÆPONTANA FOSSILIS. Die Flora der Vorwelt. Saarbrück 1855 à 1862, in-4°, 18 planches color.

GOLDFUSS und **BISCHOFF**, professeurs à Bonn.

BESCHREIBUNG DES FICHTELGEBIRGES. 2 vol. planches et carte. Nürnberg 1816.

GOLDFUSS (Georg August).

PETREFACTA GERMANIÆ tam ea, quæ in museo Univers. Reg. Boruss. Frid. Wilh. Rhen. servantur, quam alia etc. — Abbildungen und Beschreibungen der Petrefakten Deutschlands und der angränzenden Länder. Düsseldorf 1826, 3 vol., 200 tableaux.

GOLDFUSS (G. A).

PETREFACTA GERMANIÆ iconibus et descriptionibus illustrata. Abbildung und Beschreibung der Petrafakten Deutschlands und den angränzenden Länder. Leipzig 1862, un fort vol. in-4° et un atlas in-folio de 200 planches. Réimpression sous la direction et avec des notes de l'auteur **Ferdinand Roemer**. Cet ouvrage paraît par livraisons.

GOLDFUSS (G. A.).

OSTEOLOGISCHE BEITRÆGE zur Kenntniss verschiedener Säugethiere der Vorwelt, 10te Abhandlung, in-4°, 14 planches. Verhandl. d. Leop. Ak. 1824.

GOLDFUSS (G. A.).

DESC. CRANII FOSS. ex ursorum genere. In-4°, 20 pages, 1 planche. Verhandl. d. Leop. Akad., 1821.

GOLDFUSS (G. A.).

BEITRÆGE ZUR PETREFAKTENKUNDE. In-4°, 38 pages, 4 planches. Verhandl. d. Leop. Ak. 1839.

GOLDFUSS (G. A.).

BEITRÆGE ZUR KENNTNISS VERSCHIEDENER REPTILIEN DER VORWELT.

GOLDFUSS (G. A.).

KNOCHENRESTE EINES FOSSILEN MOSCHUSTHIERES. In-4°, 2 planches. Bonn 1845.

GOLDFUSS (G. A.).

ATLAS NATURHISTORISCHER ABBILDUNGEN. Düsseldorf, 4 vol. de texte et 425 planches.

GODRON (D. A.).

FLORE DE LORRAINE. Nancy 1857, 2 vol. in-18.

GOUBERT et **ZITIEL.**

FOSSILES DU CORAL-RAG DE GLOSS. Paris 1861, brochure in-8°.

DESCRIPTION DES VÉGÉTAUX FOSSILES recueillis par **M. P. de Tchihatchef** en Sibérie. In-4°, 11 planches color. Paris 1840.

GRAS (Alpin).

DESCRIPTION DES OURSINS FOSSILES du département de l'Isère, Paris 1848, 1 vol. in-8°.

GRAS (A.).

MOLLUSQUES FLUVIALES ET TERRESTRES de la France et plus particulièrement du département de l'Isère. Paris 1848, 1 vol. in-8°.

GRAS (Scipion).

STATISTIQUE MINÉRALOGIQUE du département des Basses-Alpes ou Description géologique des terrains qui constituent ce département, avec l'indication des gîtes de minéraux utiles qui s'y trouvent contenus, avec cartes et coupes géologiques. Grenoble 1840, 1 vol. in-8°.

GRAS (S.).

STATISTIQUE MINÉRALOGIQUE du département de la Drôme ou Description géologique des terrains qui constituent ce département. Grenoble 1855, 1 vol. in-8°. Carte color.

GRAS (Scipion).

COMPARAISON CHRONOLOGIQUE DES TERRAINS QUATERNAIRES DE L'ALSACE avec ceux de la vallée du Rhône dans le Dauphiné. Bull. de la Soc. géol. de France, t. XV, 1857 à 1858, p. 148 à 187, planches.

GRASSMANN (H.).

DIE AUSDEHNUNGSLEHRE. In-8°, 388 pages. Berlin 1862.

GRATELOUP.

CONCHYLIOLOGIE FOSSILE DES TERRAINS TERTIAIRES du bassin de l'Adour (environs de Dax.) In-4°, 48 planches. Bordeaux 1840.

GRATELOUP.

DISCOURS SUR LA ZOOLOGIE FOSSILE. In-8°, 29 pages.

Tableau statistique des coquilles univalves fossiles trouvées dans les couches tertiaires, ou description des coquilles fossiles qui ont été trouvées dans les terrains marins tertiaires aux environs de Dax (Landes). In-8°, 56 pages et 2 planches.

Notice sur la famille des Balléens du bassin de l'Adour, faisant suite à la conchyliologie fossile. In-8°, 40 pages, 1 planche.

Description du genre et des espèces de coquilles fossiles de la famille des Mélaniens. In-8°, 36 pages et 1 planche.

Description de la famille des Picacées. In-8°, 42 pages, 1 planche.

Mémoire sur la famille des Nérilacées, 40 pages, 1 planche.

GRATELOUP.

CATALOGUE ZOOLOGIQUE, renfermant les débris fossiles des animaux vertébrés et invertébrés du bassin de la Gironde. In-8°, 77 pages. Bordeaux 1838.

GRELOIS (Eugène).

NOTE SUR L'HYPSO-THERMOMÈTRE. Annales de la Société météorologique de France, t. IX, 1861, p. 162.

GRENIER (Ch.) et **GODRON** (D. A.).

FLORE DE FRANCE ou Description des plantes qui croissent naturellement en France et en Corse. 3 vol. in-8°. Paris 1850.

GREPIN (Jean-Baptiste).

NOTES GÉOLOGIQUES SUR LES TERRAINS MODERNES, quaternaires et tertiaires du Jura bernois et en particulier du val de Délémont. 3 planches. Nouv. mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles, t XIV, 1853. Complément du mémoire, t. XX, 1857, in-4°, 90 pages, 3 planches, carte géologique. Zurich 1855 à 1857.

GRESSLY (A.).

OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES SUR LE JURA SOLEUROIS. 5 planches, nouv. mémoires de la Société helv. des sciences naturelles, t. II, 1838, 6 planches; second mémoire, t. IV, 1840, 2 planches; troisième mémoire, t. V, 1841, in-4°, 349 pages, 14 planches color. Neuchâtel 1841.

GRUNER.

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE ET MINÉRALOGIQUE du département de la Loire. Paris 1857, 1 vol in-8°. Carte et atlas in-folio, contenant une carte géologique color.

GRUNER.

NOUVELLE CARTE DU BASSIN HOUILLER DE LA LOIRE. 1 feuille color. accompagnée du texte explicatif.

GRÜNEWALDT (M. a.).

DE PETREFACTIS format. calcar. cupriferæ in Silesia. In-8°, planches. Berlin 1851.

GRÜNEWALDT (M. a.).

UEBER DIE VERSTEINERUNGEN der silurischen Kalksteine von Bogoslowsk. Grand in-4°, 7 planches. Petersburg 1854.

GUIDO (J.).

DE MINERALIBUS. In-4°. Venetia 1625.

GUILLET.

DESCRIPTION D'UN PLUVIOSTOPE ÉCRIVANT. Comptes rendus, t. LIV, p. 690, mars 1862.

GÜMBEL (C. W.), königl. Bergmeister.

GEOGNOSTISCHE BESCHREIBUNG DES BAYERISCHEN ALPENGEBIRGES und seines Vorlandes. Herausgegeben auf Befehl des königl. bayerischen Staatsministeriums der Finanzen. Planches nombreuses, cartes, atlas etc. 1861.

GUMPRECHT (E.).

BEITRAG ZUR GEOGNOSTISCHEN KENNTNISS einiger Theile Sachsens und Bœhmens. In-8°, 9 planches. Berlin 1835.

GUYOT (Auguste).

MÉMOIRE SUR LES MESURES DES HAUTEURS PAR LE BAROMÈTRE. L'auteur insiste pour qu'on fasse entrer l'élément hygrométrique de l'air dans la formule théorique de **Laplace**, pour la mesure des hauteurs par le baromètre.

H

HAAN (de).

MONOGRAPHIÆ AMMONITEORUM et Gonialiteorum. Lugd. Batav. 1725, in-8° de 168 pages. — **De Buch**, sur les Ammonites et les Gonianites, traduit de l'allemand. Paris 1833, in-8° de 88 pages, 6 planches.

HAGEN (H. A.).

BIBLIOTHECA ENTOMOLOGICA ou Bibliographie complète de tous les ouvrages, journaux ou brochures publiées sur l'Entomologie depuis le dix-huitième siècle jusqu'à l'année 1861, t. Ier, A à M, in-8°, 580 pages. Le tome II, M à Q, et comprenant la table systématique, paraîtra fin décembre.

HAIDINGER (W.).

SAMMLUNG VON 20 KRYSTALLOGRAPHISCHEN ABHANDLUNGEN. In-8°, planches. Edinb., Prag., Wien 1826 à 1855.

HAIDINGER (W.).

ANFANGSGRÜNDE DER MINERALOGIE. In-8°, 15 planches. Leipzig 1829.

HAIDINGER (W.).

NATURWISSENSCHAFTLICHE ABHANDLUNGEN. 4 vol. grand in-4°, 117 planches. Wien 1847 à 1851.

HAIDINGER (W.).

EISDECKE DER DONAU in Ungarn, im März 1860, naeh den Mittheilungen des Herrn Florian Menapace, in Ofen. In-4°, 8 pages, 18 planches. Wien 1859.

HALL (J.).

PALEONTOLOGY OF NEW-YORK, 3 vol. Illustrations gravées sur bois et 355 planches gravées sur acier. Albany 1847 à 1861, grand in-4°.

HALL and **WHITNEY**.

REPORT ON THE GEOLOGICAL SURVEY of the state of Iova, investigation made in 1855-1857, vol. I in 2 parts. Geology and paleontology, in-4°, 742 pages, 30 planches, 2 cartes géologiques. Washington 1858.

HALLER (Albert von).

ICONES PLANTARUM HELVETIÆ. 52 planches, in-folio. Berne 1795.

HALLER (A. v.).

BIBLIOTHECA BOTANICA, qua scripta ad rem herbar. facienda a rerum init. recens. 2 vol. 1771 à 1772, in-4°.

HALLER (A. v.).

ENUMERATIO METHOD. STIRPIUM HELVETIÆ INDIGENARUM, qua omnium brev. descr. et synonymia etc. cont. 2 voll. c. 24 tabb. æn. Gött. 1742, in-fol.

HALLER (A. v.).

HIST. STIRPIUM INDIGENARUM HELVETIÆ inchoata, 3 ti. c. 48 tabb. æn. Bern 1768, in-fol.

HALLER (A. v.).

OPUSCULA SUA BOTANICA C. tabb. Gött. 1749, in-8°.

HALLER (A. v.) et **CROPP.**

EX ITINERE IN SYLVAM HERCYNIÆ OBSERVATT. BOTANICÆ. Ibid. 1738, in-4°.

HALLWYL (J. ab.).

DE SAXORUM et impr. montis Albi Ingorum structura. Grand in-8°, gravure sur bois. Berlin 1858.

HAMILTON (W.).

CAMPI PHLEGRÆI. Observations on the Volcanos of the two Sicilies. En anglais et en français, 2 parties et un supplément, in-folio, 59 planches color., 1 carte. Naples 1776 à 1779.

HANDWOERTERBUCH der reinen und angewandten Chemie. Begründet von Liebig (J. v.), Poggendorf (J. C.) und Wöhler (Fr.), redigirt von **Fehling** (H. v.) und **Kolbe** (H.). 7 vol. clichés. Braunschweig 1860.

HANKEL (G.).

DE THERMO-ELECTRICITATE CRYSTALLORUM, 2 pts. Hal. 1839 à 1840, in-8°.

HANKEL (H.).

ZUR ALLGEMEINEN THEORIE DER BEWEGUNG DER FLÜSSIGKEITEN. Gekrönte Preisschrift in-4°, 53 pages. Leipzig 1861.

HARDER (J. J.).

EXAM. ANATOM. COCHLEÆ TERR. DOMIPORTÆ. C. tab. Basil. 1679, in-8°.

HARLAN (R.).

FAUNA AMERICANA beeing a descript. of the mammiferous animals inhabiting North-America. Philadelphia 1825, grand in-8°.

HARTENFELSS (G. C. B.).

ELEPHANTOGRAPHIA CURIOSA s. Elephanti descriptio. C. mult. tabb. æn. Erf. 1715, in-4°.

HARTING (P.).

DE BODEM ONDER AMSTERDAM onderzocht en beschreben. In-4°, 169 pages, 7 planches. Amsterdam 1852.

HARTMANN (C.).

DIE NEUESTEN ENTDECKUNGEN IN DER MINERALOGIE. In-8°, 4 planches. Weimar 1850.

HARTMANN (J. D. W.).

ERD- UND SÜSSWASSER-GASTEROPODEN. Beschrieben und abgebildet, mit 84 color. Kpfrt. Sanct-Gallen 1840 à 1844, 4 vol.

HARTUNG (G.).

DIE GEOLOGISCHEN VERHÆLTNISSE der Inseln Lanzerote und Fuertaventura. In-4°, 163 pages, 1 carte géologique. Zurich 1857.

HARVEY (W. H.).

NEREIS BOREALI-AMERICANA, or contributions to a history of the marine Algæ of N. A. 3 parties avec 50 planches color. Washington 1858.

HASSENKAMP (Ernst).

GEOLOGISCH-PALÆONTOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN über die Tertiärbildungen des Rhöngebirges. In-8°, 21 pages, 1 planche. Würzburg 1860.

HAUSMANN (J. Fr. L.).

EINLEITUNG IN DIE MINERALOGIE. In-8°, 2 planches. Göttingen 1828.

HAUSMANN (J. F. L.).
HANDBUCH DER MINERALOGIE. 2e édit., 3 vol., planches. Göttingen 1828 à 1847.

HAUSMANN (J. F. L.).
UEBERSICHT DER JÜNGEREN FLŒTZGEBILDE im Flussgebiete d. Weser. Göttingen 1824, in-8°.

HAUSMANN (J. F. L.).
UNTERSUCHUNGEN UEBER DIE FORMEN DER LEBLOSEN NATUR. 1 vol. 16 planches. Göttingen 1821, grand in-4°.

HAUSMANN (J. F. L.).
REISE DURCH SKANDINAVIEN. 5 vol. in-8°, planches et cartes. Göttingen 1811.

HAUY (R. J.).
COLLECTION DE NEUF MÉMOIRES CRISTALLOGRAPHIQUES publiés en 1790 à 1820, in-4°, fig. Paris.

HAUY (R. J.)
ESSAI D'UNE THÉORIE SUR LA STRUCTURE DES CRISTAUX. In-8°, 8 planches. Paris 1784.

HAUY.
TABLEAU COMPARATIF DES RÉSULTATS DE LA CRISTALLOGRAPHIE et de l'analyse chimique. In-8°, 4 planches. Paris 1809.

HAUY.
MÉMOIRE SUR UNE LOI DE LA CRISTALLISATION appelée *Loi de symétrie*, avec trois suites, in-4°, 79 pages, 4 planches. Paris 1815.

HAUY (R. J.).
TRAITÉ DE MINÉRALOGIE, 2e édit., 4 vol. in-8°, atlas de 120 planches. Paris 1822.

HAY (J.).
DESCRIPTIONS OF THE INFERIOR MAXILLARY BONES OF MASTODONS. 10 planches, grand in-4°. Philadelphia 1833.

HAYNE (Frid. Gottl).
TERMINI BOTANICI iconibus illustrati. Berlin 1799, in-4°, avec 5 planches color.

HAYNE (Fr. Gottl.).
TERMINI BOTANICI ICONIBUS illustrati, oder botanische Kunstsprache durch Abbildungen erlæutert. 1 Band mit 50 illustr. Kupfertafeln, in-4°. Berlin 1807.

HEBENSTREIT (Joh. Ernst).
MUSEUM RICHTERIANUM cont. fossilia, animalia, vegetablia mar. illustr. iconib. ac comm. etc. Acc. de gemmis sculptis lib. lat. et german. C. 17 tabb. æn. Lips. 1743, Fol. Hfz.

HEBERT.
DU TERRAIN JURASSIQUE SUPÉRIEUR SUR LES CÔTES DE LA MANCHE. 1re partie. Bull. de la Société géologique de France, t. XVII. 1860, p. 300 à 316.

HEBERT.
QUELQUES REMARQUES SUR LA MER JURASSIQUE et les théories imaginées pour rendre compte de ses déplacements. Bullet. de la Société géologique de France, t. XVIII, 1861, p. 97 à 102.

HEBERT et **EUDE-DESLONGCHAMPS.**
MÉMOIRE SUR LES FOSSILES DE MONTREUIL-BELLAY. In-8°, 90 pages. Paris 1860.

HECKEL (Joh. Jak.).
BEITRÆGE ZUR KENNTNISS DER FOSSILEN FISCHE ŒSTERREICHS. In-4°, atlas de 15 planches grand in-folio. Vienne 1856.

HECKEL (J. J.).

DREI ABHANDLUNGEN UEBER FOSSILE FISCHE. In-8°. Vienne 1853 à 1855.

HEDWIG (Joh.).

THEORIA GENERATIONIS ET FRUCTIFICATIONIS PLANTARUM CRYPTOGAMICARUM LINNAEI. Cum 42 tabl. æn. color., in-4°. Lips. 1798.

HEDWIG (J.).

SPECIES MUSCORUM frondosorum descriptæ et tabulis æneis LXXVII coloratis illustratæ. Opus posthumum, ed a. **F. Schwægrichen.** Accedunt Supplem. I, II, III, IV, 1 (II sectiones) scriptum a. **F. Schwægrichen**, cum tabb. æn. CCCXXV color., in-4°. Ibid. 1801 à 1842.

HEER (Oswald).

UNTERSUCHUNGEN UEBER DAS KLIMA UND DIE VEGETATIONS-VERHÆLTNISSE DER TERTIÆRLÆNDER. Mit Profilen und einem Kärtchen Europas. Abdruck aus dem dritten Bande der Tertiär-Flora der Schweiz, 170 pages, planches color. Winterthur 1860.

HEER (C.).

BEITRÆGE ZUR KENTNISS DER SÆCHSISCH-THÜRINGISCHEN BRAUNKOHLENFLORA, nebst Anhang über siebenbürgische Tertiärpflanzen von **C. J. Andree.** Grand in-4°, 10 planches. Berlin 1861.

HEER (prof. Dr Osw.).

FLORA TERTIARIA HELVETIÆ. 3 vol. Winterthur.

HEER (Oswald).

RECHERCHES SUR LE CLIMAT ET LA VÉGÉTATION DU PAYS TERTIAIRE, traduit par **Ch. Gaudin** Paris 1861, 1 vol. in-fol., avec coupes et carte de l'Europe. color.

HEER (Oswald).

INSEKTENFAUNA DER TERTIÆRGEBILDE von Œningen und von Radoboj in Croatien. 3 Abth. in-4°, 40 planches. Neuchâtel et Zurich 1847-1853.

HEHL (J. C. L.).

RÉSUMÉ UEBER DIE PETREFACTEN WÜRTTEMBERGS in Hinsicht ihrer geogn. Verhältnisse. Grand in-8°, 74 pages. Petersburg 1842.

HELMERSEN (G. von).

GEOLOGISCHE BEOBACHTUNGEN auf einer Reise in Schweden und Norwegen. Grand in-4°. 3 planches. Petersburg 1858.

HELMERSEN (G. von) et **PACHT.**

GEOGNOSTISCHE UNTERSUCHUNGEN im mittlern Russland. Grand in-8°, 10 planches. Petersburg 1858.

HELMERSEN (G. v.).

DAS CLONEZER BERGREVIER geologisch untersucht in den Jahren 1856, 1857, 1858, 1859. In-4°, 33 pages; 1 carte color. Sanct-Petersburg 1860.

HENSEL (R. F.).

BEITRAG ZUR KENNTNISS FOSSILER UEBERRESTE a. d. Gattung Arctomys. In-4°, 2 planches. Abhandl. d. Leop. Akad. 1854.

HENRY (C. L.).

ESSAI SUR LA THÉORIE DE LA VARIATION DIURNE BAROMÉTRIQUE, sur la constitution de l'éther et sur l'analogie de ce fluide avec le fluide électrique. In-8°, 144 pages. Troyes 1860.

HERBINIUS (J.).

DE ADMIRANDIS MUNDI CATARACTIS. In-4°, planche. Amstelod. 1678.

HERMANN (L. D.).
VON DEN MASSILISCHEN MUSCHEL-MARMORSTEINEN. In-4°. Massel 1729.

HERMANN (R.).
HETEROMERES MINERAL-SYSTEM. In-4°, 213 pages. Moskau 1855.

HERRMANN (B. F. J.).
MINERALOGISCHE BESCHREIBUNG der uralischen Erzgebirge. In-8°, 2 vol. Berlin 1789.

HERICART DE THURY.
GEOLOGISCHE UND PHYSIKALISCHE BETRACHTUNGEN über das Entstehen von Springquellen durch gebohrte Brunnen. Uebersetzt von **C. W. Frommann**, in-8°, 8 planches. Koblenz 1833.

HERWERDEN (J. D. von).
BIJDR. TOT DE KENNIS V. H. TENGERSCH-GEBERGTE en deszelfs vulcan. tœstand. In-8°, 98 pages. Batavia 1844.

HIBBERT.
GEOLOGICAL MAP OF SHETLAND. In-fol. color.

HISINGER (W.)
ANTECKNIGAR I PHYSIK OCH GEOGNOSI under Resor uti Sverige och Norrige. 7 vol. in-8°, 47 planches. Upsal 1819 à 1840.

HISINGER (W.).
SAMMLING TIL EN MINERALOG-GEOGRAFI öfver Sverige. In-8°, 5 pages. Stockholm 1808.

HISINGER (W.).
LETHÆA SVECICA S. PETRIFICATA SVECIÆ. 2 Suppléments, in-4°, 42 planches. Holm. 1837 à 1840.

HISINGER (W.).
VERSUCH EINER MINERALOGISCHEN GEOGRAPHIE von Schweden, übersetzt von Wöhler. In-8, Leipzig 1826.

HISTOIRE NATURELLE des vers, coquilles, mollusques et zoophytes, par **Bruguière, Lamouroux, de Lamarck, Deshayes, Deslongchamps.** 4 vol. texte et 5 vol. de 488 planches. Paris 1791 à 1832.

HOHEN-PANORAMA von Gaisberg und Mönchsberg aus gesehen.. Mit Angaben der trigonometrisch bestimmter Höhen aus den Protokollen der k. k.Kataster-Landes-vermessungs-Direktion. 4 feuilles. Salzburg.

HOERNES (M.).
UEBER GASTEROPODEN AUS DEM TRIAS DER ALPEN. Grand in-4°, 14 pages, 3 planches. Wien 1856.

HOFF (K. von).
GESCHICHTE DER NATÜRLICHEN VERÆNDERUNGEN DER ERDOBERFLÆCHE, nebst Chronik der Erdbeben. 5 vol. in-8°. Gotha 1838.

HOFF (K. von).
DEUTSCHLAND nach seiner natürlichen Beschaffenheit. In-8°, 1 carte color. Gotha 1838.

HOFFMANN (Georg Franz).
DESCRIPTIO ET ADUMBRATIO PLANTARUM e classe cryptogamica Linnæi quæ lichenes discuntur. 3 tomes en 1 vol. in-fol.; 72 planches color. Lipsiæ 1790 à 1801.

HOFFMANN (F.).
PHYSIKALISCHE GEOGRAPHIE. Vorlesung gehalten an der Universität zu Berlin. In-8°. Berlin 1837.

HOFFMANN (Georg Franz).

GESCHICHTE DER GEOGNOSIE und Schilderung der vulkanischen Erscheinungen. Vorlesung gehalten an der Universität zu Berlin. In-8°. Berlin 1838.

HOFFMANN (G. Fr.).

DEUTSCHLANDS FLORA oder botanisches Taschenbuch. 2 vol., 38 planches.

HOFFMANN (Fr.).

UEBERSICHT DER OROGRAPHISCHEN UND GEOGNOSTISCHEN VERHÆLTNISSE vom nord-westlichen Deutschland. 2 vol. in-8°, 3 planches color. Leipzig 1830.

HOFFMANN (Fr.).

GEOGNOSTISCHER ATLAS vom nordwestlichen Deutschland. Grand in-fol., 1 carte géol., 9 profils color. Berliu 1830.

HOFFMANN (Fr.).

GEOGNOSTISCHE BESCHREIBUNG des Herzogthums Magdeburg, des Fürstenthums Halberstadt und ihrer Nachbarländer. In-8°, 2 cartes. Berlin 1822.

HOFFMANN (Fr.).

GEOGNOSTISCHE BEOBACHTUNGEN, gesammelt auf einer Reise durch Italien und Sicilien. In-8°, planches. Berlin 1839.

HOFFMANN (Fr.).

GEOGNOSTISCHE KARTE VON SICILIEN, herausgegeben von **Decheu**, color., grand in-fol. Berlin 1839.

HOFFMANN (Fr.) et **BUCH** (Leopold von).

GEOGNOSTISCHE KARTE VON DEUTSCHLAND und den umliegenden Staaten. 12 feuilles color., in-fol. Berlin 1826.

HOHENEGGER (Ludwig).

GEOGNOSTISCHE KARTE DER NORD-KARPATHEN IN SCHLESIEN und den angränzenden Theilen von Mähren und Galizien, mit Texte. Gotha.

HOLANDRE (J. J.).

NOUVELLE FLORE DE LA MOSELLE, précédée d'un aperçu géologique sur le département. Metz 1829, 2 vol. in-18.

HOLBROOK (J. E.).

ICHTYOLOGY of South-Carolina. 28 planches color. Charleston 1860, imp. in-4°.

HOLGER (P. von).

ELEMENTE DER GEOGNOSIE. 2 vol. in-8°. Wien 1846-1847.

HOLLAND.

HISTORY AND DESCRIPTION OF FOSSIL FUEL. In-8°, clichés nombreux. Londres 1835.

HOLLMANN.

PENTACRINORUM ALIORUMQUE PETREFACTORUM MARIN. brevis descriptio. In-4°, 6 planches. Göttingen 1784.

HOLMES (F. S.).

PLEIOCENE FOSSILS OF SOUTH-CAROLINA. 30 planches, imp. in-4°. Charleston 1859.

HOLMES (F. S.).

POST-PLEIOCENE FOSSILS OF SOUTH-CAROLINA 30 planches, imp. in-4°. Charleston 1859.

HOOKER (William Jackson).

EXOTIC FLORA, containing figures and descriptions of new, rare or otherwise interesting exotic plants. Edinburgh 1823, 3 vol. grand in-8°, 232 planches color.

HOOKER (W. J.).

NIGER FLORA, or an enumeration of the plants of Western tropical Africa coll. by **Th. Vogel.** Includ. Spicilegia Gorgonea by **B. Webb** and Flora nigritiana by **J. D. Hooker** and **G. Bentham.** 50 planches. London 1849, grand in-8°.

HOOKER (W. J.).

THE JOURNAL OF BOTANY being a second serie of the Botanical Miscellany. London 1834 à 1842, 4 vol. in-8°, 73 planches.

HOOKER (W. J.) et **BAUER.**

GENERA FILICUM or illustrations of the Ferns and other allied genera. London 1842, 1 vol. grand in-8°, 119 planches color.

HOOKER et **BINNEY.**

ON THE STRUCTURE OF CERT. LIMESTONE NODULES enclosed in seams of bitum. coal w. a. desc. of Trigonocarpous cont. in Chem. In-4°, 2 planches. London 1855.

HOPKINS (Thomas).

ON WINDS AND STORMS, with an essay on weather and its varieties. In-8°, 260 pages. London 1860.

HORNER (L.).

ACCOUNT OF RECENT RESEARCHES NEAR CAIRO, undertaken w. the view of throwing light upon the geolog. hist. of the alluvial land of Egypt. In-4°, 35 pages, 1 planche. London 1855.

HORNES (Moritz).

UEBER DIE GASTROPODEN UND ACEPHALEN der Halstätter Schichten. In-4°, 22 pages, 2 pl. Wien 1853.

HORNES (M.).

UEBER GASTROPODEN aus der Trias der Alpen. In-4°, 3 planches. Wien 1856.

HORNES (M.).

UEBER EINIGE NEUE GASTROPODEN aus den östlichen Alpen. In-4°, 3 planches. Wien 1856.

HOUZEAU (J. C.).

KLIMA UND BODEN. Die Lehre von der Witterung, die Veränderungen des Wetters und die Gestaltung der Erde, so wie die wechselseitigen Beziehungen zwischen dieser und der Atmosphäre. Frei bearbeitet nach der französischen Ausgabe, in-8°, 208 pages, 54 clichés, 1 carte isotherme. Leipzig 1861.

HUGI (F. Joseph, professeur à Soleure).

UEBER DAS WESEN DER GLETSCHER UND REISEN IN DAS EISMEER, VON **J. F. Hugi,** Gründer und Direktor des naturhistorischen Museums in Solothurn, Mitglied der schweizerischen naturforschenden und mehrerer Kantonalgesellschaften, der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt, der Gesellschaft zur Beförderung nützlicher Künste ebendaselbst, der königlichen physikalischen Gesellschaft zu Edinburg, der Nationalakademie für Naturwissenschaft und Kunst zu Barzellona, der Academia gisenia zu Catania u. s. w. Glaciers des Alpes en hiver.

Stuttgart und Tübingen. J. G. Cotta'scher Verlag. 1842. 1 vol. in-8°, 135 pages.

I. Winterreisen in das Eismeer. Voyage en hiver à la mer de glace.

1° Vorbemerkungen.

J. H. 1.* ....Wie die Gletscher mit und durch die Atmosphäre als immer thätiges Gemeinorgan der Erde gebildet werden und fortwährend aus dieser ihr Wachsthum und die Bedingung ihrer Entwickelung erhalten, was niemand läugnen kann, so müssen Introduction.

* D. A. Les chiffres des paragraphes sont les mêmes que ceux de l'ouvrage de **F. J. Hugi.** — J'ai fait quelques annotations (D. A.) sur des points qui ne sont pas confirmés par nos observations de 1844 à 1862.
Dollfus-Ausset.

wir bei der Geschichte der Gletscher auch das atmosphärische Wirken in Berechnung ziehen.

Surfaces moutonnées et polies par les glaciers contestées par **Hugi**.

J. H. 2. ....Das Verhältniss der Gletscher zu den erratischen Blöcken möchte ich später berühren. Auch das thut Noth ; denn diese Blöcke, die ich zwischen den Alpen und dem Jura genau kenne, werden nicht in ihrer einzelnen Verbreitung gewürdigt und oft einer Theorie zu lieb missbraucht.

Agassiz wundert sich dass ich nicht darauf fiel, die Abrundung der granitischen Gebirgsmassen, z. B. auf der Grimsel, den Gletschern zuzuschreiben, auf welchen die erratischen Blöcke allmählich die Alpenthäler hinunter und dann durch die ebene Schweiz auf einer Jahrtausende dauernden Reise bis an den Jura geschoben worden seien. Noch mehr wird jeder Geolog sich wundern dass **Agassiz**, was er mit klaren Augen sah, nicht anerkannte, dass nämlich jene abgerundeten granitischen Hügelformen auf ihren äusseren Flächen so rauh sind wie die Granite aller anderen Orte [1], und dass diese runden äusseren Hügelformen durchaus ihrer innern Structur wesentlich sind. Warum sind denn keine geschichtete Gebisgsmassen, wie Gneisse, Glimmerschiefer, Kalke u. s. w. durch die Gletscher abgerundet, wie es bei dem massigen Granite der Fall sein soll? Sie waren doch gewiss nicht zu hart, um wie die Granite abgerundet werden zu können. Die Granite sind, was jeder Beobachter anerkennen muss, in mehr oder weniger flüssigem Zustande emporgetrieben worden, und darin haben ihre Kuppelformen ihren Grund. Untersucht doch ums Himmelswillen die Lagerungs- und Schichten-Verhältnisse! Noch mehr endlich wird jeder Forscher sich wundern dass **Agassiz** nicht sah, wie z. B. von der Grimsel an durch das lange Haslethal hinunter, durch welches die Gletscher gestiegen sein sollen, die geschichteten Gebirgsmassen Gneiss, Glimmer, weicher Schiefer und Kalk, von der Thalfläche an bis zu den höchsten Hörnern sehr scharfkantig auftreten, nicht abgerundete Formen bilden, sondern ihre scharfen Schichtenränder ihrer innern Struktur gemäss kühn ins Thal hinausstrecken. Gewiss ist jeder Forscher von seiner Theorie befangen, und das ist recht und nöthig wenn etwas Tüchtiges geleistet werden soll ; allein man berge nicht, was der Ansicht nicht frommt, oder fordere doch nie blinden Glauben, sondern wünsche vielmehr allseitige Prüfung, damit die Wahrheit sich ergebe.

Formation des glaciers.

J. H. 3. Es ist ein anerkannter Grundsatz : Alles Einzelne entsteht und besteht nur durch das Ganze, und das Ganze ist wieder nur durch das Einzelne denkbar ; es ist daher, bemerkt **Treviranus**, « ein eitles Beginnen, auch nur über ein Atom entscheiden zu wollen, ohne auf den Zusammenhang mit dem Universum Rücksicht zu nehmen. »

.... Schon **Lucretius** sagt :

Et vis magna geli, magnum duramen aquarum,
Et mora, quæ fluvios passim refrenat arenteis,
Perfacile est tamen hæc reperire animoque videre,
Omnia quo pacto fiant, qua reve creentur,
Quum bene cognoris, elementis reddita quæ sint.

Erst nach einer elementaren, wissenschaftlichen Grundlage, die ich in diesem Aufsatze noch nicht berühren will, lässt sich zu der Entwickelung der besten Formen schreiten, lassen sich ihre immer fortschreitenden Metamorphosen von der ersten Bildung bis zur Auflösung verfolgen ; denn jeder Gletscher wird in den Hochregionen aus den elementaren Formen gebildet und dann, zu zelliger, blasiger Masse übergegangen, wie ein einzelner erstarrter Strom vom ewigen Firne ausgestossen und

[1] J. H. Nur selten bemerkt man an Abhängen unter grossen Gebirgshörnern von Schnee, Lauinen und Eis abgeglättete Gebirgsflächen. — D. A. **Hugi** n'admet pas que les glaciers moutonnent, polissent, strient et rayent les surfaces des roches qui les encaissent, et soutient que les roches des deux rives de l'Aar de la vallée de Hasle sont, depuis leur base jusqu'aux crêtes, à arêtes vives.

langsam durch wilde Schluchten und Thäler heruntergedrängt bis zur bewohnten Welt. Auf dieser Wanderung ist er proteusartig immerwährenden Veränderungen ausgesetzt, nicht nur an seiner vielgestaltigen Aussenfläche, sondern selbst im Innern seiner Masse. — Er wird aus dem Hochschnee geboren, der zu lockerer Masse sich körnt, die Atmosphäre bald in Luft-, bald in Wasserform absorbirt, vielleicht entsäuert wieder exhalirt, dadurch die Körner immer mehr entwickelt, bis sie oft Eigrösse erlangen, aber dann aus den alpinischen Regionen heruntergestiegen, in der Atmosphäre der bewohnten Welt sich auflöst. — Wer daher die Gletscher kennen lernen und darüber schreiben will, muss selbe während ihres Zeugungsaktes in den Regionen der Alpenhörner besuchen; dann muss er sie abwärts verfolgen, bis sie zu den ewigen Eismeeren sich sammeln, aus diesen dann wie einzelne mächtige, sonderbar gestaltete Ströme wieder ausgestossen werden, und meist in dieser Form nur die Bewunderung der Welt erregen. Diesen Gang der Entwickelung und der mannigfachen Metamorphosen bis zur endlichen Auflösung zu verfolgen, war seit vielen Jahren auf meinen naturhistorischen Wanderungen durch die Hochregionen unserer Alpen mein ernstes Bemühen.

Längst hatte ich gewünscht, die Metamorphosen der Eismeere mit den tiefer sich senkenden Gletschern auch zur Zeit des Winters in ihrer Wechselwirkung mit der Atmosphäre zu studiren; allein erst 1832 konnte es gelingen. Dass zu dieser Wanderung Entschlossenheit nöthig war, mag aus dem Berichte sich ergeben.

Théorie glaciaire.

J. H. 4. Aus früherer Zeit sind wenige umfassende Beobachtungen und Forschungen über die Gletscher bekannt. Selbst **Scheuchzer's** Forschungen scheinen kein allgemeines wissenschaftliches Interesse erregt zu haben, mehr dagegen **Saussure's** mühevolle Untersuchungen. Unter **Escher** erhob sich der Streit über das Ausstossen fremder Körper durch die Gletscher und über das Herabsteigen derselben. Während die eine Partei durch ihre eigene Schwere sie zu Thale senken liess, erklärte die andere dass das Vorrücken durch das Wasser, das in die Spalten geflossen und, zu Eis geworden, die Masse vorwärts dränge. Der einen Partei widersprach die Gletscherbewegung auf horizontalem Grunde und die Ausdehnung flacher Eismeere nach allen Richtungen; der andern, dass die Spalten meistens auf den Grund gehen und zur Zeit des Vorschiebens nie weder Wasser noch Eis enthalten. Man legte sofort mehr Gewicht auf ungeheure Schneemassen in den Hochregionen und liess durch deren Gewicht die Gletscher sich vorwärts schieben; allein solche Schneelasten erweisen sich nicht, vielmehr nehmen diese mit der Höhe allenthalben ab; zudem sind die Eismeere als eine zusammenhängende starre Masse oft mehrseitig eingeschlossen und die Gletscher entsteigen ihnen oft als schmale Streifen nur durch enge Schluchten. *Das innere körnige Gefüge der Gletschermasse und die Thatsache, dass von den höchsten Regionen bis zum Ende der Gletscher in tiefen Thalschluchten die Körner des Gletschereises von der Linsengrösse bis zu der eines Hühnereies allmählich zunehmen, blieb bis zum Erscheinen meiner Alpenreise unberücksichtigt**; auch war man wenig bemüht den wechselwirkenden Einfluss der Atmosphäre auf die Gletschermasse näher zu würdigen. Bis auf **Saussure** und auch nach ihm wurden nur flüchtige Gletscherreisen ausgeführt, oder man wagte oft auch kaum nur die unteren Gletscher zu überwandern. **Gruner** hielt das Emporsteigen in das Roththal für eine Unmöglichkeit, und **Ebel** wagte nur auf kurze Strecken die Gletscher zu betreten. Aus den Schriften von **Wittenbach**, **Kuhn**, **Wyss** u. s. w. ersehen wir dass es damals Mode war das Vordringen auch nur auf die Eismeere als etwas Fürchterliches zu betrachten, und dass man die Erklimmung der Hochfirne für ein Hirngespinst hielt. Ueberhaupt erscheinen die damaligen Forscher in sehr pomadigem Lichte. — Die Herren **Meyer** aus Aarau zerstreuten die Vorurtheile wieder, indem sie zwar nicht wissenschaftliche Untersuchungen, aber die *Ersteigung der Jungfrau* zum Ziele sich gesetzt. Gegenwärtig ist keine Firnhöhe unzugänglich, wo nur wis-

* D. Á. Observation importante qui est pleinement confirmée.

senschaftlicher Eifer, Muth und Entschlossenheit den Forscher belebt und er der Wissenschaft bedeutende Opfer zu bringen bereit ist.

In neuester Zeit haben die Gletscher durch **Venetz**, **Charpentier**, und vorzüglich durch **Agassiz** ein anderes Interesse erregt. Die Ansicht, nach welcher die am Jura und anderwärts zerstreuten Granitblöcke durch Fluthen dorthin getrieben worden seien, konnte sich nicht mehr halten; zu entschiedene Thatsachen traten ihr entgegen, ja die Art und Weise der Zerstreuung jener Blöcke selbst konnte, nach gehöriger Untersuchung, der Ansicht nicht ferner das Wort reden. Die angeführten Forscher lassen nun in früherer Periode die Gletscher so weit sich ausdehnen und vorschieben, dass sie bis zum Jura u. s. w. reichten und in ihrer allmählichen Entwicklung jene Blöcke dorthin schoben. Diese Ansicht liegt dem neuesten Buche von **Agassiz** zu Grunde, und hat bereits nähere Würdigung der innern Gletschermasse zur Folge gehabt, und wird es noch mehr haben. Die Ansicht wird daher Gutes wirken, wenn sie auch kaum sich zu halten im Stande sein dürfte.

Hat **Agassiz** mit unbefangen prüfendem Auge Thatsachen angeführt, welche geeignet zu sein scheinen, die Ansicht zu begründen, so hat sich nun ein *Heer von Nachbetern* erhoben, welche, mit der Natur der Gletscher kaum bekannt, nun allenthalben nichts als alte Moränen und von den Gletschern abgeschliffene und abgerundete Felsen sehen wollen. Es ist wirklich auffallend, mit welcher Keckheit, nicht jene Forscher, sondern jene Nachbeter, im Jura jede glatte oder auch nur ebene Flüh als von den Gletschern geebnet in Anspruch nehmen, wie sie jeden Hügel als Moräne anerkennen und die zerstreuten Blöcke ohne Prüfung und Kenntniss aus jenen Alpengegenden ableiten, von welchen her die Gletscher sich durch die weite Schweiz gestossen haben sollen.

So gründlich, ernst und würdig **Agassiz'** Forschungen sind, so kleinlich, lächerlich und ungegründet, mithin der guten Sache schadend, sind viele Behauptungen, welche durchaus nur blinden Glauben ohne Selbstforschung voraussetzen.

Wer forscht, ehe er richtet, wer prüft, ehe er sichtet, sagt **Anselm**, der ist mein Mann. *In allen Meinungen aber der Menschen*, sagt der grosse **Haller**, *herrscht eine Mode, eine mehrentheils unüberlegte und veränderliche Gewohnheit, welcher viele folgen, ohne eine Ursache ihres Gehorsams angeben zu können. Sie sind veränderlich eben darum weil sie auf keine wahre Gründe gebaut sind.* Man fasse doch, wie **Agassiz**, Theorie als Theorie und suche sie nur ernst, wenn auch von ihr befangen, zu begründen.

« Es ist aber, bemerkt **Buquoy**, einer ernsten Forschung sehr nachtheilig, wenn man Evidenz zu erblicken wähnt, wo sie nicht besteht. Das umsichtige, unbefangene, rastlos fortgesetzte Forschen artet dann in selbstzufriedenen Stillstand aus, und so klammern sich selbstgeschaffene Zerrgestalten an die Wissenschaft fest, vor denen die züchtigen Schwestern der Wahrheit fliehen. »

Ich bin der Hypothese der angeführten Forscher keineswegs abhold, vielmehr kenne ich eine Menge Thatsachen welche für die Ansicht sprechen könnten, Ich halte es überhaupt mit **Haller**, wenn er sagt: *Die Gewissheit ist ein ächtes Gold, dessen Preis niemals herabgesetzt werden kann; es würde uns lieb sein wenn wir dessen so viel hätten dass wir der willkührlichen Münze entbehren könnten; da aber dieses nicht angeht, da wir ohne diese letztere fast von der ganzen Naturlehre schweigen müssten, sollten wir nicht das Fehlende mit dem Wahrscheinlichen ergänzen und statt einer Ruine ein Gebäude aufrichten?*

Die geringe Wärme der Erde und der Atmosphäre, welche die Hypothese voraussetzt und voraussetzen muss, wird immerhin schwer zu begründen sein, und jedenfalls wird die Ansicht auf ernste geologische Forschung und den Gang der Entwicklung des Erdkörpers sich gründen müssen; dann aber würde sie sehr wichtig, ein eigenthümliches Schwanken in der Gestaltung der Erde oder den Beginn einer neuen geologischen Periode zu bezeichnen.

Die Ansicht welche die erratischen Blöcke durch Wasserströme forttreiben lässt, setzt

eine bedeutende Wassermasse voraus; können wir aber eine solche mit einigem Grund annehmen, so wird es viel natürlicher, jene Blöcke auf dem spezifisch viel leichtern Gletschereis fortgeführt und bis zum Abschmelzen desselben herumgetrieben anzunehmen.

Die Gletscher dehnen sich immer nach bestimmter Richtung in tiefere Gegenden aus, und schieben sich so nach den Thälern und Gebirgszügen vorwärts. Auch die ungeheuren Wasserströme, welche die Blöcke mit sich rissen, lässt man von gewissen Thälern oder Durchbrüchen des Alpengebirges ausgehen und nach bestimmter Richtung sich ausdehnen; daher wollen und müssen diese beiden Ansichten (was sie so eifrig sich bemühen) gewissen Œffnungen im Alpengebirge gegenüber, am Jura wie in der flachen Schweiz, bestimmte Arten von Blöcken und Geschieben annehmen, welche im Alpengebirge nach der Richtung jener Zwischenthäler und Gebirgsrichtungen ihre analogen anstehenden Gebirgsarten besitzen. Wer aber jene Blöcke nicht blos in hypothetischer Annahme, sondern in ernster Wirklichkeit studirt, von Block zu Block verfolgt und mit den Gebirgsarten unserer Alpen vergleicht, wozu jahrelange Forschungen an Ort und Stelle nöthig sind, findet, wenigstens im Solothurner Theile des Jura und der flachen Schweiz, ganz eigenthümliche Resultate, welche jenen beiden Ansichten nie günstig sein können, daher man sie so gerne zu übersehen gewohnt ist oder ganz falsche Thatsachen anführt. Gruppenweise finden wir Syenite, wie sie im nahen Alpengebirge nirgends sich finden, dann wieder ebenso Blöcke von eigenthümlicher Hornblende u. s. w. Dann gibt es freilich wieder granitische Gruppen, die man vom Alpengebirge, nach der Richtung jener Gletscherausdehnung und jener Ströme, ableiten könnte; allein auch die erkünsteltste Annahme wird nie hinreichen, nach den zwei angeführten Ansichten die Gesammtthatsache der Vertheilung der erratischen Blöcke zu erklären. Daher wird die Ansicht, nach welcher durch eine einbrechende Fluth die unteren Gletschermassen sich hoben und mit den Blöcken belastet lange nach allen Richtungen auf der Wasserfläche herumtrieben, bis sie geschmolzen jene Blöcke fallen liessen, immerhin den anderen Theorien gegenüber als sehr wichtig erscheinen müssen. Auch wird eine solche Fluth nicht nur durch die Geschichte beurkundet, sondern viele Thatsachen im Gebiete der Geognosie sprechen dafür, und auch das geologische Studium zeigt uns als Thatsache dass jede Entwicklungsperiode der Erde, jede Formation im Flüssigen begann und mit Landgebilden schloss. (**Hugi's** *Grundzüge* etc.)

Gehen wir nun nach dieser Vorbemerkung auf unsere Winterreise.

2° *Reisenotizen.*

Préparatifs pour le voyage.

J. H. 5. Der Januar des Jahrs 1832 begann schön; es lag eine sehr grosse Menge Schnee über Berg und Thal, vorzüglich aber in den Alpen, so dass die Hoffnung nicht ungegründet schien, nun endlich eine Menge Stellen erreichen zu können, die bei gewöhnlichem tiefem Stande der Firne und der Gletscher mir bisher unzugänglich blieben. Ohne Schneemasse, Firn und Eis in den Tiefen wäre die Ersteigung mehrerer der schroffsten Hochgebirgshörner unmöglich, und je mehr jene anschwellen, desto mehr werden die wilden Klippen und Zacken der Hochkämme erreichbar. Die Kälte war bedeutend, die Luft aber hell, trocken, und das Quecksilber im Barometer stand ohne bedeutende Oscillationen hoch.

Ich liess schon früher in Grindelwald alles Nöthige in Bereitschaft bringen, sandte genaue Wagen mit den gehörigen Gewichten, Barometer, Hygrometer u. s. w. hin, und suchte zu Thun, Unterseen und Grindelwald während der Dauer der Reise stündliche meteorologische Beobachtungen einzurichten.

De Soleure à Thun et Neuhaus.

J. H. 6. Den 2. Januar 1832, Nachts gegen zehn Uhr, fuhr ich, mit Instrumenten aller Art wohl versehen, in Begleitung eines äusserst kräftigen und entschlossenen Gefährten zum Thor hinaus. Es senkte sich bald ein gewaltiger Nebel unter starkem Ostwinde, und die Kälte nahm so zu dass wir es im Wagen nicht mehr aushalten konnten. Auf der Höhe von Grauholz schickte ich daher denselben zurück und wanderte

zu Fuss Bern vorbei gegen Thun, wo wir halb erfroren am Morgen gegen acht Uhr anlangten. Gestärkt durch ein derbes Frühstück, fuhren wir gegen neun Uhr wieder ab. Der See war stellenweise überfroren, der Nebel lag sehr dicht auf ihm und ein äusserst heftiger Ostwind schmiss denselben, mit Wasser und Eistheilen gemischt, dem Schiffe entgegen. Bis Noth und Kälte auch mich zur Arbeit aufforderten, lag ich in den Pelzmantel gehüllt auf dem Stroh und zog die Pelzmütze bis auf die Achsel. Die Oeffnung, welche mir zum Athmen und für's nöthige Licht gelassen war, wurde fast jede halbe Stunde mit Eis geschlossen, das an die Haare sich ansetzte und fortwährend die sonderbarsten Lichtbrechungsphänomene zeigte.

Bevor wir zur sogenannten Nase, einem in den See vorspringenden Felsenkopfe, gelangten, gerieth das Schiffchen so in Eis dass an kein Vorwärtsdringen mehr zu denken war. Ich hoffte anfangs mich durchzuarbeiten; es gelang durch fortwährendes Zerhauen und Zerschlagen der Eisdecke und durch die Kraft von fünf Ruderknechten so weit, dass es nun kaum mehr möglich war, rückwärts zu gelangen und freie offene Stellen des Sees zu suchen; denn das getrennte Eis vereinte sich bald wieder, oder setzte sich an das Schiffchen an, dass wir seiner kaum Meister zu werden vermochten. Die kalte, grause Nacht war schon längst vorher angebrochen. Der Bratenbach, der sonst so munter aus seiner Höhle dringt, dann im Sturze zu Staub geschlagen aufwirbelt über das mächtige Strauchwerk, wieder sich sammelt, über neue Felsen bricht und endlich mit angenehmem Geräusch in den See sich ergiesst, bot jetzt ein anderes Bild: statt des stäubenden Sturzes und des lebendigen Wogengekräusels starrten nun hängende Säulen und tausendfältige andere Eisgestalten wie bleiche Wasserleichen durch die wüste Winternacht herab uns entgegen. —

Erst Nachts gegen 11 Uhr, mithin nach vierzehn Stunden, war es uns zu landen möglich. Wir waren nun so erstarrt und vom Hunger erschöpft; dass, im Vorgeschmacke von dem, was nun noch kommen sollte, meinem Träger der Muth zu sinken begann.

D'Interlacken à Grindelwald.

J. H. 7. Den nächsten Morgen war Kälte, eisender Nebel und Wind noch gewaltiger und schneidender. Wir wanderten indessen in eisüberzogenen Kleidern, durch die erstarrende Kälte zur Rührigkeit angespornt, sehr rasch thalaufwärts nach Grindelwald....

Glacier inférieur de Grindelwald. Observation de la densité de la glace.

J. H. 8. Der 4. Januar wurde in Grindelwald zu den nöthigen Vorbereitungen verwendet. Am untern Gletscher wurde die äussere Masse durch mehrere Arbeiter mit Aexten, Keilen und endlich mit Pulver in grossen Massen abgesprengt, um auch von der innern Kernmasse des Gletschers zu erhalten; denn die äussere und die innere Masse der Gletscher zeigen bekanntlich auffallende Verschiedenheiten, vorzüglich im Sommer, die ich nun auch im Winter prüfen wollte. Die äussere Rindenmasse war auch jetzt auffallend trocken, für das Gefühl sowohl als für die verschiedenen Hygrometer. Das freie und das mit Leinwand umhüllte und befeuchtete Thermometer*) zeigten auffallende Verschiedenheiten. Ganz anders dagegen verhielt sich die Kernmasse des Gletschers, die schon nach 2 bis 3 Fuss (0m,65 à 1 mètre) Tiefe begann und bis gegen 9 Fuss (3m) immer mehr sich bestimmte, dann aber nach der Tiefe sich ziemlich gleich blieb. Diese Kernmasse zeigte sich auffallend feucht, weniger porös, die Bruchstücke scharfkantiger als bei der Rindenmasse; die einzelnen Körner der tiefern Masse waren schwer zu ermitteln; gefärbte schwache Säuren, Weingeist u. s. w. durchzogen wohl unter Knistern die Masse, allein mehr unbestimmt die ganze Masse durchdringend, während bei der Rindenmasse das Farbennetz bestimmter die Gletscherkörner umschloss.

Von der äussern oder Rindenmasse sowohl, als von der innern oder Kernmasse wurden nun Würfel gesägt und die Flächen nach dem Winkel gehobelt, so dass jeder Würfel auf's genaueste einen Kubikfuss (0mc,03428) gross war. Diese Würfel wurden nun in freier Luft im Schatten auf Waagen mit Gewichten ins Gleichgewicht gebracht und fortwährend beobachtet. Der Würfel von der Kernmasse hatte 49 Pfund 2 Loth

* Psychromètre.

(24^{kil},026), der von der Rindenmasse dagegen 46 Pfund 17 1/2 Loth (22^{kil},784). Den nächsten Morgen fand sich der zweite Würfel von der Rindenmasse um beinahe 18 Loth (198^{gr},9) schwerer, bis zum Abend des gleichen Tages aber nahm er wieder um 12 3/4 Loth (195^{gr}) an Gewicht ab; und so wurde fortwährend während der Nacht sein Gewicht grösser und am Tage wieder leichter; jedoch minderte sich diese Zu- und Abnahme täglich, wie die Masse des Würfels überhaupt leichter und zugleich grösser wurde. Schon nach dem ersten Tage waren die gehobelten Flächen nicht mehr glatt, sondern rauh und knorrig geworden.

Der Würfel von der Kernmasse dagegen verhielt sich anders: die erste Nacht hatte er an Gewicht weder zu- noch abgenommen; seine Flächen jedoch waren etwas rauher geworden. Die zweite Nacht nahm er an Gewicht nur wenig zu, am Tage aber mehr ab; am achten Tage verhielt er sich in Bezug auf Gewicht ganz wie der ersterwähnte Würfel sich anfangs verhielt; jedoch waren alle Flächen viel grösser geworden, und waren dann nicht nur sehr rauh, sondern mit knorrigen Auswüchsen besetzt.

Während dieser Beobachtungen herrschte eine Kälte von — 10° bis — 12° R. (— 12°, 5 à — 15° C.). In der Nacht war sie im Durchschnitte nur 2 bis 3 Grade grösser; die Luft war hell und trocken, vorzüglich über dem Gletscher.

In einiger Entfernung vom Gletscher bildeten sich in jenen Nächten ausgezeichnete Krystalle von Nebelreif. Die vorherrschenden Formen waren sechsseitige Tafeln, vom Mittelpunkt bis in die Ecken mit sechs Strahlen, die mit faseriger, oft schuppiger Masse verbunden waren. Diese Tafeln hatten oft mehr als Zollgrösse und waren in grossen Massen zusammengehäuft. In der Nähe des Gletschers konnte ich keine Spur von diesen Luftgebilden finden. Erwähnte Tafelform des Nebelreifes fand sich vorzugsweise nur nahe über der Erde an vorspringenden Gegenständen und an ganz niedrigem Gesträuche; höheres Gesträuch und alle Bäume waren ganz mit den gewöhnlichen Formen des Nebelreifes behangen; jedoch fehlten in der Nähe des Gletschers auch diese Formen gänzlich.

Nach sechszehn Tagen waren die zwei erwähnten Gletscherwürfel jeder um einige Pfund leichter, aber auch grösser und rauher geworden. Nach siebenzehn Tagen stieg die Temperatur über 0 und beide Würfel zerfielen in einen Haufen von mehr als zollgrossen, theils länglichten, theils rundlichten Körnern, welche wohl ihre Flächen, stumpfe Ecken und Kanten hatten, die ich aber nicht auf bestimmte Krystallformen reduciren konnte, was ich früher für möglich hielt. Indessen sah ich im Sommer vorher am Mörlersee durch erhöhete Temperatur zerfallene Gletscherblöcke, deren Körner viel bestimmtere Formen hatten *.

Évaporation et condensation.

J. H. 9. Wenn ich kleinere Gletscherwürfel mit Sirup, Terpentin etc. dicht überstrich (mit ölichten und fetten Substanzen konnte ich die Masse nie überziehen), und so die Affinität oder vielmehr die Wechselwirkung zwischen der Atmosphäre und der Gletschermasse aufhob, und dann die Masse auf der Waage in's Gleichgewicht brachte, so nahm das Gewicht des Würfels weder zu noch ab, noch veränderten sich dessen Flächen auch nur im geringsten. Diese Versuche wurden mit möglichster Genauigkeit wiederholt.

Zugleich schloss ich unten am Gletscher und dann später oben über dem Eismeere Gletscherstücke in Flaschen, an welche ich enge Röhrchen ankittete und das Ganze dann verkehrt in's Quecksilber stellte. Jedesmal fing dann das Quecksilber im Röhrchen zu steigen an, und zwar so, dass es bis in die Flasche sich hob; die Luft in der Flasche wurde mithin von der Gletschermasse absorbirt. Nach einiger Zeit, jedoch nicht ganz abhängig vom Wechsel der Tageszeiten, sank das Quecksilber wieder, um

* D. A. 1 pied cube = 0^{mc},03418.
1 livre = 0^{kil},1895
Le bloc de glace, détaché de l'intérieur du glacier, scié et raboté pour former un cube d'un pied de côté (un pied cube) = 0^{mc},03428, a pesé 49 livres 1 once = 24^{kil},016. Le mètre cube pèserait 700 kilogrammes. Ce chiffre de 700 kilogr. pour un mètre cube est certes beaucoup trop faible; la densité est de 0,910 à 915 pour la glace de glacier compacte. Il est difficile de couper des cubes de glace de dimensions exactes.

dann später auf's neue zu steigen; die Luftform wurde somit auch umgekehrt wieder von der Gletschermasse entbunden, oder, wenn wir wollen, exhalirt. Eine kleine galvanische Säule, auf diese Art eingeschlossen, vermindert bekanntlich nur das Volumen der Luft, ohne es umgekehrt wieder zu vermehren.

Unterwarf ich einen Haufen einzelner unvereinter Gletscherkörner, oder auch gewöhnliches Eis diesen Versuchen, so konnte ich keine Absorption der Luft, wohl aber eine fortwährende Ausdünstung und ein Leichterwerden beobachten. Ich wollte auch nach der Absorption und wieder nach der Exhalation durch die Gletschermasse die eingeschlossene Luft untersuchen; allein der Eudiometer nach Reboul, den ich bei mir hatte, lieferte keine bestimmte Resultate. Alle Versuche durch schnelle eudiometrische Verbrennung scheinen mir auch nie Zutrauen zu verdienen. Ueberhaupt fordern solche Untersuchungen ein gehöriges Laboratorium mit complicirteren Apparaten, die einem Privatmanne kaum zu Gebote stehen[1].

Influence de l'air atmosphérique sur la surface du glacier.

J. H. 10. Um jedoch einige der in den zwei letzten Jahren angestellten Versuche auch zur Winterzeit zu wiederholen, und zwar am Gletscher selbst, wählte ich auf ihm eine horizontale ebene Fläche von mehreren Quadratklaftern. Ein Theil dieser Fläche wurde mit Aexten glatt gehauen und etwas abgehobelt, und von dieser geebneten Fläche dann der eine Theil dem Einflusse der Atmosphäre ausgesetzt, während der andere mit grobem Sande und Steingetrümm bestreut, und der dritte mit einer Schichte von geknetetem Thon überzogen wurde. Nach siebenzehn Tagen zeigten sich die Resultate nicht ganz so auffallend, wie sie die letzten Sommer sich gezeigt. Die gehobelte und der freien Luftwirkung ausgesetzte Fläche war sehr rauh, uneben und knorrig geworden, die mit Thon belegte war scheinbar unverändert geblieben, die mit Sand und Steingetrümm bestreute hatte die meiste Veränderung erlitten; sie war unter dem Getrümm nicht rauh, wie die der freien Atmosphäre ausgesetzte, hatte aber an mehreren Stellen sich 3 bis 5 Zoll erhoben und aufgebläht.

Es ist eine sehr bekannte Thatsache dass Kiesel und Steingetrümme von Urgebirgs-

[1] J. H. Die angeführten Versuche, vorzüglich über die Gewichts-Zu- und Abnahme der Gletscherwürfel, wurden anfangs von mir und während meiner Reise auf dem Eismeere von einem zuverlässigen Beobachter in Tabellenform detaillirt und genau von drei zu drei Stunden eingetragen; sie werden hier nur in ihrem allgemeinsten Resultate berührt, einerseits, weil sie zu weitläufig wären, und andererseits, weil die Beobachtungen selbst als überflüssig hätten erscheinen können, indem schon die ausserordentliche Trockenheit, welche grösstentheils über den Gletschern herrscht, auf sehr grosse atmosphärische Absorption durch die Gletschermassen schliessen lässt, und andererseits die Ausdünstung der Gletscher, vorzüglich am Tage, allgemein bekannt ist. Sie absorbiren allerdings vorzugsweise wässerige Formen aus der Atmosphäre, allein die Versuche mit eingeschlossenen Gletscherstücken beweisen dass sie auch die Luftform absorbiren; ob diese während der Absorption oder erst nach dem Akte der Aufnahme in Flüssiges und dann in Festes umgewandelt, oder in wiefern die Luft dadurch zerlegt werde, lässt sich noch nicht bestimmen. Auf jeden Fall erfolgt eine auffallende Contraction der aufgenommenen Luftform, was aus dem verminderten Volumen der Luft und der Kleinheit des Gletscherstücks sich ergibt. Es werden wohl nur mehr oder weniger gesäuerte oder gewasserstoffte Bestandtheile aufgenommen und die äussere Luft so zerlegt werden. Dagegen werden entwässerte Bestandtheile, die nicht auf das Hygrometer zu wirken im Stande sind, in Luftform ausgedünstet. Auf jeden Fall geht bei diesen Thätigkeiten nicht ein blosser Formenwechsel, sondern eine Änderung der stöchiometrischen Verhältnisse, mithin ein inneres Bilden und Umbilden vor, was schon daraus sich ergibt, dass der Gletscher aus der Atmosphäre und diese wieder aus dem Gletscher begierig Stoffe aufnimmt. Gletscher und Luft scheinen beide bestimmte Stoffe zu assimiliren und dadurch gegenseitig in ihrem ursprünglichen Verhältnisse sich wieder herzustellen. Homogene Stoffe absorbiren sich nicht, es sind zwischen ihnen keine Gegensätze, mithin keine Aufnahme und Wechselwirkung thätig. Die Versuche während meines nächsten Aufenthalts auf den Gletschern, hoffe ich, sollen über das Angeführte nähere Resultate bieten. — Wenn, wie angeführt, durch Sirup die gegenseitige Berührung zwischen Gletscher und Luft aufgehoben wird, erfolgt weder In- noch Exhalation, was sehr wichtig ist.

Man schreibt der Ausdünstung der Gletscher allgemein die grosse Rauhigkeit ihrer Oberfläche, und die Glätte ihres Eises unter Steingetrümm der gehemmten Ausdünstung zu.

D. A. La diminution de poids des blocs de glace est produite par l'évaporation de la glace par un air ambiant dont le point de rosée est à une température plus basse que la matière gelée. L'augmentation de poids a lieu par condensation de l'humidité de l'air sur la surface, quand la température du glaçon est plus basse que celle du point de rosée de l'air ambiant.

massen ausserordentlicher Wechselwirkung mit der Atmosphäre fähig sind, woher sie oft, auch bei trockenster Luft, sich nässen und Verkündiger des künftigen Regens sind. Das Steingetrümm auf dem Gletschereis ist auch gewöhnlich feucht, ja nie ganz trocken, und es ist keinem Zweifel unterworfen dass dieses Steingetrümm die Wechselwirkung des Gletschers mit der Atmosphäre begünstigt und daher die Gletscherentwicklung befördert, worüber jedoch später einige Bemerkungen.

Conclusion des observations.

J. H. 11. Es ergibt sich aus den angeführten Versuchen am Gletscher selbst, wie mit einzelnen Gletschermassen, die nun auch im Winter bei tiefer Temperatur, obwohl weniger energisch, die gleicheu Resultate boten, wie die Versuche, welche die vorangehenden Sommer angestellt worden, dass das Gletschereis keine todte, gegen die Atmosphäre unthätige Masse sei, wie man so eifrig behaupten will; vielmehr ergibt sich zwischen beiden eine fortwährende Wechselwirkung, oder, wenn man will, ein stets reges Inhaliren und Exhaliren, wodurch die fortschreitende Vergrösseruug der Gletscherkörner und die Entwicklung der Gletschermasse theilweise bedingt sein mag, worüber später *.

Bulles d'air dans la glace.

J. H. 12. Die Versuche über die Luftblasen des Gletschereises boten wieder nicht die erwünschten Resultate. Wenn ich einzelne der grösseren Blasen unter Quecksilber mit einer Nadel öffnete, stiegen sehr bestimmte Luftbläschen empor; wollte ich sie aber in mit Wasser gefüllten Flaschen auffangen, giengen sie schnell in Wasserform über, ohne als Gas zu erscheinen. Schmolz ich auch mehrere Zentner von äusserst blasigtem Gletschereis unter lauem Wasser, so zeigte sich auch nicht die geringste Spur von aufsteigendem Gase. Wenn ich dagegen grössere Blasen unter Quecksilber öffnete, vom Gase entleerte, und dann die entleerten Zellen mit atmosphärischer Luft gefüllt, unter Wasser schmolz, so stiegen die Luftbläschen auf's Bestimmteste empor.

Es ergibt sich daraus so viel dass die Gletscherblasen nicht atmosphärische Luft enthalten, dass vielmehr ihr Inhalt mit der Gletschermasse in naher Beziehung, Verwandtschaft und Wechselwirkung stehe. Die atmosphärische Luft scheint eben darum, weil sie heterogen ist, absorbirt und von der absorbirenden Masse umgewandelt zu werden.

Es gibt gar kein Gletschereis ohne jene Gasblasen; bald aber erscheinen sie dem unbewaffneten Auge nur als graue Pünktchen, bald als rundlichte, regelmässig geordnete Zellen, die dann oft pfriemförmig sich aufspitzen, in die Länge ziehen und von dieser Pfriemenform an unbestimmt sich erweitern, welch letzteres vorzüglich der Fall ist wenn die Temperatur steigt.

Das Eis, welches sich über stillem Wasser bildet, hat äusserst bestimmte und regelmässige Blasenschichten. In der einen Schichte sind die Blasen punktförmig durch die ganze Masse vertheilt, in der andern zellig, und wieder in anderen pfriemförmig und dann in sehr regelmässiger Fläche geordnet; gewöhnlich wechseln Schichten mit punktförmigen Zellen mit Schichten welche pfriemförmige besitzen.

Beim Gletschereis scheint die Vertheilung der Blasen weniger regelmässig, was die Körnung der Gletschermasse bewirkt; jedoch hat die eine Schichte des Gletschers diese, und eine höhere oder eine tiefere Schichte jene vorherrschende Blasenform, und heute hat eine bestimmte Schichte an bestimmter Stelle diese, und nach einiger Zeit eine andere Form von Blasen, während höhere und tiefere Schichten ebenfalls ihre Blasen geändert. Dieses bestätigte sich diese Woche in der Tiefe, und auch die folgenden kalten Wintertage auf dem hohen Eismeere, wie es sich seit vielen Sommerreisen bestätigte.

* D'A *Inhaliren* = *inhaler*, aspirer, absorber, par opposition à *exhaler*, expirer. Les végétaux inhalent l'air et les fluides par des organes spéciaux; ils exhalent cet air et ces fluides en leur communiquant dès propriétés odorantes. L'action de respirer comprend celle d'inhaler et d'exhaler. — Les matières gelées, neiges, névés et glaces, augmentent de poids par la condensation de l'humidité atmosphérique de l'air ambiant, et diminuent de poids par évaporation.

Mit angeführter Änderung der Gletscherbläschen steht auch die Änderung der Gletscherfarbe in wesentlicher, inniger Beziehung. Besucht man fortgesetzt täglich unter gleichen äusseren Lichtverhältnissen ein bestimmtes Gletschergewölbe, eine Gletscherplatte u. s. w., so sieht man bald die hellblaue Farbe in eine dunklere, dann oft in das schönste Lasur und endlich in das Meergrüne übergehen, welches dann allmählich wieder in das Hellblaue sich wandelt. Bei kalten Nächten und warmen Tagen, oder bei häufiger Wechselung der Temperatur, folgt diese Farbenänderung rascher und viel bestimmter. Das Meer, welches man mit Recht das grosse Kamäleon nennt, durchläuft fast täglich die gleiche Farbensuite, und unwiderlegbare Thatsachen beweisen dass diese Änderung dort durch sich entwickelnde Luftbläschen bedingt werde. Auch der Farbenänderung der Atmosphäre möchten analoge Veränderungen zu Grunde liegen. Ueber diese Blasen- und Farbenverhältnisse jedoch und ihre Perioden später. Die Sache scheint zum wichtigsten Abschnitte der Gletschergeschichte sich gestalten zu wollen.

Mouvement du glacier.

J. H. 13. Schon den ersten Tag nach meiner Ankunft wurde der Stand des untern und obern Gletschers auf's Genaueste bezeichnet, um das Vorrücken beobachten zu können. Dem Vorrücken des obern Gletschers von Grindelwald, der mächtig sich vorschob und im Thale fächerförmig sich ausdehnte, stand einerseits eine Felsmasse entgegen: über diesen Fels drängte der Gletscher sich vorwärts und dann frei durch die Luft. So war die mächtige Streifung welche der sich vordrängende Gletscher durch den entgegengestemmten Felsen erhielt, noch 41 Fuss (13 mètres) weit sichtbar, und zwar äusserst deutlich in scharf eingedrückten parallelen Streifungslinien. Hier schob sich nun der Gletscher täglich 5 1/2 bis 6 Zoll (0m,148 à 0m,162) vor*, da am andern entgegengesetzten östlichen Rande das tägliche Vorschieben kaum beobachtet werden konnte. Es betrug dort in drei Wochen nur einige Zoll. Der Mann aber, welcher die Gletscher täglich zu beobachten beauftragt war, berichtete gegen den Frühling, dass der obere Gletscher im Hornung am westlichen Rande stehen blieb und dagegen am östlichen sich vorschob und ganze mächtige Erd- und Steinmassen aufwühlte. Die Anwohner bezeichnen diese Erscheinung mit dem Ausdruck: Der Gletscher stoßt d'Nasä i Bodä.

Départ pour les hautes régions du glacier de Grindelwald.

J. H. 14. Nach den angeführten Beobachtungen am untern Ausgange der Gletscher, und nachdem durch zuverlässige Leute für die Fortsetzung der Beobachtungen über die Gewichts-Zu- und Abnahme der Gletscherwürfel u. s. w. gesorgt war, wurde endlich am vierten Tage alles zur Reise Nöthige vorbereitet. Den 8. Januar 1832 war die Temperatur des Thales —12°,7 R. (—15°,9 C.). Der bewölkte Himmel schien aber nichts Gutes zu versprechen; indessen entschloss ich mich doch zum Aufbruch.

Acht der entschlossensten Älpler und Gemsjäger hatten ein mir Grausen erregendes Frühstück eingenommen und standen nun, mit allem Nöthigen für zwei bis drei Wochen versehen, zur Abreise bereit. Alle hatten etwa zwei Zoll lange Stahlspitzen in ihre Schuhe befestigt, was ich noch nie von einem Älpler oder Gemsjäger sah. Bald aber ergab sich diese Vorrichtung als *sine qua non* der Reise; denn aller Boden war so felsenfest und stellenweise glatt, dass sonst nicht fortzukommen und ich froh war meine Stahlspitzen ebenfalls anschrauben zu können.

Es ist lächerlich wie manche Reisende über die Nothwendigkeit der Fusseisen zum Gletscherbesteigen sprechen, über die gewaltigen Formen derselben sich zanken, in ihren Büchern sie beschreiben und in Zeichnungen abbilden. Während des Sommers sind sie doch auf der Erde nicht nöthig, die Gletscher aber sind so rauh und die Firne so körnig und weich, dass sie noch überflüssiger sind; auf den Felsen aber sind solche Fusseisen durchaus hinderlich und bringen leicht dem Reisenden den Untergang. Gute, nicht zu schwere Schuhe sind die einzige und sicherste Fussbekleidung, um nicht zu ermüden und die gehörige Gelenkigkeit und Sicherheit im Sprunge nicht zu verlieren. Wer jedoch zu Winterreisen in die Alpen sich entschliesst,

* Un pied = 0m,32484. Un pouce = 0m,02707.

befestige nur drei kurze Eisenspitzen an den Hintertheil der Schuhe. Was manche Reisende und Bücherschreiber über Fusseisen bein Gletscherwandern sagen, beweist nur dass sie nie unsere Hochregionen gesehen oder furchtsam und unsichern Trittes höchstens untere Gletscher bewandert haben.

Bei unserer Abreise gab es noch komischen Spuk. Die Frau des BAUMANN wollte ihren Mann nicht gehen lassen, und BURGENER musste einen weiten Umweg machen, um nicht von der seinen und seinen Verwandten zurückgehalten zu werden; sie merkten es aber doch, und ich hatte lange zu vermitteln; überhaupt machte die Reise im Thale grosses Aufsehen.

J. H. 15. Endlich hatten wir das Dorf und Thal unter uns und bald die Flühe des Mettenberges erreicht; allein nun setzte es Schwierigkeiten anderer Art, und zwar ohne Ende.

Mer de glace du glacier inférieur de Grindelwald. Gîte de nuit dans la cabane de Stieregg.

Der Weg führt bekanntlich über ein schmales Felsenband den Flühen entlang empor; an einigen Stellen ist es kaum 3 Fuss (1 mètre) breit, an anderen 4 (1m,33), breiter selten. Während links die schauerlichen Felsgestalten des Mettenberges von 1000-2000 (325 mètres à 650 mètres) und noch mehr Fuss bald senkrecht über den Pfad emporsteigen, bald aber in grausen Massen sturzdrohend über selben heraushängen oder in klippichte Schluchten zerreissen, senkt der Saum des Weges rechts anfangs in wilder Halde und weiter oben in senkrechten Flühen unmittelbar unter den Füssen in die wildesten Abgründe, durch welche in schwindlichter Tiefe unter des Wanderers Füssen der schrecklich zerrissene Gletscher zu Thal steigt, bald über Felsen bricht und dann wieder mit tausend Thurmgestalten sich sammelt.

Im Sommer sintern über die Flühgestalten des Mettenbergs oder durch seine hängenden Runse eine Menge Quellen herab auf den Weg; an anderen Orten dagegen stürzen, vorzüglich bei nassem Wetter, Bäche auf den Pfad, wie der Kessibach u. s. w., oder in stäubenden Bogenlinien über selben hinaus in den Abgrund. Es herrscht dann in dieser wildschönen Natur ein fortwährendes Schäumen und Toben; jetzt aber herrschte die ängstliche Stille einer ausgestorbenen Welt, kein Leben, kein Laut gab sich kund. Die sonst sanft über die Felsen sinternden oder wild stäubenden Quellen und Bäche hingen jetzt erstarrt als neue Bergeslasten in den Abgrund, oder sie stellten sich unten mit kolossalem wellenförmigem Fusse auf den wilden Gletscher und thürmten auch über dem Wege zu Höhen sich auf, welche das Auge nicht zu erreichen vermochte. An manchen Stellen war die Eiskruste der sankrechten Felswände so mächtig, dass sie weit über die Felsen hinaus hing, wo sonst der Pfad sich wand und unmittelbar in den Abgrund sich senkte; allenthalben aber hatten Schnee und Eis sich so an die Felsen gelehnt, dass wir statt des Weges eine schief in den Abgrund hängende Eisfläche zurückzulegen hatten; nicht zu gedenken der unzähligen Eispyramiden, hinter welchen wir uns emporarbeiten mussten. An einer Stelle mussten wir durch einen ungeheuern Eisthurm ein Loch hauen, durch welches die Karavane kroch; bei unserer Rückkunft war es wieder so geschlossen dass auch keine Katze durchgekommen wäre. Weiter oben war die Eisflüh zu mächtig als dass man sich hätte durchhauen können; es wurden daher nun in die senkrechte Masse Löcher zum Angreifen für Hände und Füsse eingehauen, und so kamen wir, wie die Mauerspechte, an senkrechter Wand über die Abgründe, aus welchen mehrere hundert Fuss tief der zerrissene Gletscher heraufgähnte. Senkrecht über uns hingen unzählige Eispyramiden verkehrt mit sturzdrohenden Spitzen herab. Bis wir diese Stellen besiegt hatten, waren die Holzträger dreimal mit Bürden von der tiefern Waldregion bis hierher gekommen.

Um halb 4 Uhr endlich kam ich über dem Eismeer in der Gegend an, wo, nach meiner Meinung, die Hütte von Stieregg sein musste. Bald stieg auch ZEMP empor; die übrigen waren von der Arbeit so erschöpft, dass einige ohne ihre Bürden sich heranschleppten, und ROTH, der Fluhmensch, unten auf dem Eismeere liegen blieb; mit keiner Gewalt war er weiter zu treiben; bewegungslos lag er bei ausserordentlich zunehmender Kälte auf dem Eise, bis endlich eine Menge eingegossenen Kirschengeistes ihn so weit ermunterte dass er hinaufgeführt werden konnte.

Unterdessen suchten wir die Hütte auf, welche endlich eine etwas erhöhte Schneestelle verrieth. Wir arbeiteten in die Tiefe. Lange war's Nacht, als wir das Dach fanden; nun aber ging es an der Hütte schnell abwärts in die Tiefe, wir machten die Thüre frei, kehrten ein mit hoher Freude und erschlugen 7 Alpenmäuse, während wohl über 20 die Flucht ergriffen und nicht geneigt schienen ihren unterirdischen Palast uns streitig zu machen[1]. Bald schliefen die Meisten ein. Nach 9 Uhr stieg ich noch auf die Oberfläche, um nach dem Wetter zu sehen und den Thermometrographen aufzustellen, der am nächsten Morgen —20°,3 R. (—25°,4 C.) zeigte; in der Tiefe aber hatten wir so warm dass wir das Feuer bald ausgehen liessen.

Cabane du Stieregg.

J. H. 16. Den 9. Januar ward es beinahe Mittag, bis die ganze Karavane sich ermunterte. Nun wurde von der Thüre nach der Oberwelt eine gehörige Stiege in den Schnee gearbeitet, und am entgegengesetzten Ende der Hütte ein Schacht nach der Oberfläche geführt, welcher als Rauchfang diente. Nachdem die Hütte gereinigt und recht wohnlich eingerichtet war, wurde gebraten, gesotten und unter Freude der Tag geschlossen.

Dilatation et contraction de la glace.

J. H. 47. Den 10. Januar wurden Vorbereitungen zu jenen Versuchen gemacht (jedoch mit nur kleineren Massen von Gletschereis), welche, wie erwähnt, schon am Gletscher des Thales angestellt worden; ebenso über Eudiometrie, über Gletscher- und Eisblasen, ihren Inhalt u. s. w. — Die Versuche über Gewichts- Zu- und Abnahme des Gletschereises und dessen Ausdehnuug gaben beinahe die gleichen Resultate wie die schon erwähnten; nur war die Gewichtsabnahme viel auffallender bei zunehmender Kälte, und dann zugleich die Zunahme der Ausdehnung viel bedeutender. In hellen Nächten wurden die auf Waagen ausgesetzten Gletscherstücke nicht schwerer, ja in einer ausgezeichnet hellen sogar leichter, doch nicht wie am Tage. Gewöhnlich jedoch war bei einbrechender Nacht ein eigenthümliches Zersetzen der Atmosphäre unverkennbar; es erzeugten sich ganz eigenthümliche, ungewöhnlich weisse, durchsichtige und leichte Nebelgebilde, welche nur in bedeutender Ferne sichtbar wurden und den Hygrometer nicht im geringsten afflzirten; ja wenn diese Dunstgestalten auf das Eismeer sich senkten, was immer bald geschah, zeigte doch der Feuchtigkeitsmesser immer eine grössere Trockenheit. In diesen Nächten nahm das Gewicht der Gletscherstücke auffallend zu, ohne dass man eine mehr als gewöhnliche Ausdehnung der Masse hätte beobachten können.

Es wurden schon den ersten Tag möglichst lange und dünne Gletscherstücke herausgehauen und ihre Länge auf's Genaueste gemessen. So blieben sie auf dem Eismeere liegen. Nur am Tage zeigte sich Zunahme der Länge, bei Nacht aber würden sie Zunahme des Gewichts gezeigt haben, wenn man sie hätte wägen können; das was wenigstens bei den kleineren auf Waagen gesetzten Stücken der Fall.

Conclusion des expériences.

J. H. 18. Es scheint diesen und den früheren Versuchen zufolge bei den Gletschermassen ein eigenthümlicher, mit den Tageszeiten wesentlich verbundener Rhythmus stattzufinden. Während der Nacht vorzugsweise saugt der Gletscher ein, er inhalirt und verwandelt atmosphärische Stoffe; während des Tags dagegen dunstet er aus, exhalirt, wird leichter, und damit ist auffallend auch die Ausdehnung, die Vermehrung des Volumen und mit dieser die innere Entwicklung verbunden.

Ich will keineswegs behaupten dass der angeführte Rhythmus immer mit dem Wech-

[1] Diese gelbgrauen Thierchen hatten ohne Schwanz 5 (0m,135), mit Schwanz beinahe 9 Zoll (0m,243) Länge. Sie waren ungemein schlank, die Hinterfüsse im Verhältnisse ausserordentlich lang; Schwanz und Ohren durchaus nackt, und die letzteren auffallend durchscheinend. Das Thier scheint mir durchaus unbekannt, wenigstens in keiner Sammlung. Grunner bemerkt dass eine eigene Alpenmaus um jene Gletscher vorkommen soll. Ich beobachtete sie früher auf dem höchsten Kamme der Strahleck und wieder in den höheren Flühen des Schreckhornes, auch auf dem Finsteraarhorn in einer Höhe von 12,000 Fuss (3900 mètres). Die Schafhirten vom Zäsenberg behaupten dass sie auf dem Horn des Grünwengen häufig sich finden. Sie scheinen also im Winter gegen die tieferen Regionen der Eismeere herabzukommen. — Ich liess sie gefrieren, that sie später, um sie in diesem Zustande bis Solothurn zu erhalten, in Grindelwald vor's Fenster; während der Reise auf's Faulhorn aber kamen sie leider durch Katzen oder eine boshafte Magd abhanden.

sel von Tag und Nacht seine Regelmässigkeit behaupte; vielmehr mag unter Umständen die Inhalation auch am Tage erfolgen; allein sie erfolgt nicht, wie man behaupten will, durch blos mechanisch aus der Atmosphäre niedergeschlagenes Wasser, sondern es findet ein eigentliches Inhaliren, ein inneres Umgestalten und Exhaliren statt*. Alle Körper dehnen bekanntlich durch die Wärme sich aus und ziehen durch die Kälte sich wieder zusammen; das ist, wie bei allem Festen, so auch beim Flüssigen der Fall, bis es in Eis übergegangen; dann aber verhält es sich gerade umgekehrt; eine Erscheinung die noch nicht gehörig gewürdiget und erörtert wurde, aber für die Geschichte der Gletscher von äusserster Wichtigkeit erscheint.

Glace de glacier et glace d'eau.

J. H. 19. Wenn ich unter gelinder Temperatur Gletschereis in Wasser verwandelte und dieses bei starker Kälte auf das Gletschereis brachte, ging es bald in eine Eiskruste über, die aber keineswegs das Gefüge des Gletschereises, noch viel weniger dessen Luftblasen und dessen Geschmack hatte. Das Gletschereis ist bekanntlich für den Geschmack scharf, zusammenziehend, Durst und bei Vielen Durchfall erregend, so dass der Gletscherwanderer, wie der Seefahrer, Trinkwasser mitzunehmen pflegt. Erst nach mehreren Wochen nimmt die erwähnte Eiskruste allmählich Gefüge und Geschmack des Gletschereises an.

Die Schafhirten auf Zäsenberg und Bänisegg über dem Eismeere tragen Firn- und Gletschereis auf hohe Felsen, lassen es dort an der Sonne schmelzen und fangen es in der Tiefe als trinkbares Wasser auf. Die Gemsjäger und Gletscherwanderer bewerfen die Felsen mit Firn und lecken dann in einiger Entfernung das erquickende Flüssige vom Stein. Am Finsteraarhorn liess ich, auf der letzten Reise dorthin, Firn- und Gletschermasse auf einen hohen Felsenruns tragen und dort zerschlagen, um es an der Sonne schnell zum Schmelzen zu bringen. Tranken wir das Wasser gerade nach seiner Entstehung, so fanden wir es zusammenziehend und untrinkbar; wenn es dagegen 40 bis 50 Fuss (13 à 16 mètres) über den Felsen gesintert, war es zum besten, kohlensauern Quellwasser geworden. Die Temperatur hatte hier, wie eine Menge Versuche bewiesen, keinen Einfluss. Auch wurde Gletscherwasser geniessbar und sogar vortrefflich, wenn ich es in einem Gefässe tüchtig durchpeitschen liess.

Mehr als 20 Jahre nach der Reise der Herren **Meyer** fand ich in ihrem Nachtlager hinter dem Finsteraarhorn mehreres Eisengeräthe von ihrem damaligen Nachlasse ganz ohne Rost. Das Gleiche hat man längst auf dem Glockner und Ortler beobachtet. Eisen, das ich bei meiner Hütte auf dem Unteraargletscher unmittelbar auf das Gletschereis that, zeigte sich nach 5 Jahren nicht oxydirt. Dagegen waren Korkholz und andere nicht oxydirbare Substanzen mit einer weissen gewasserstofften Kruste überzogen. Der Gletscher scheint in diesen Hochregionen den Sauerstoff begieriger zu absorbiren als es sonst leicht oxydirbare Substanzen im Stande sind. So wird der Kupferbeschlag der Schiffe durch leichter oxydirbares Zink vor Oxydation, so Eisen durch Blei vor Rost und, nach Bonsdorf, auch vor Bethauung gesichert.

Dr **Salchli** verfertigte im Anfang des vorigen Jahrhunderts einen Gletscherspiritus, den der berühmte **Langhans** verbesserte, und welchem der grosse **Haller** nicht nur ein günstiges Zeugniss gab, sondern auch eine Menge von auffallenden Wirkungen desselben bei schweren Krankheiten anführt. Dieser Spiritus, den **Langhans** am Gletscher und unmittelbar aus ihm bereitete, kam in ungemeinen Ruf; unter seinen Nachfolgern aber verlor er jeden Credit, vermuthlich weil sie ihn nicht aus dem Eise selbst bereiteten, sondern das Gletscherwasser nach Bern, Zürich u. s. w. kommen liessen, und dort aus ihm einen Geist oder Stoff ziehen wollten der nicht mehr in ihm war.

Glace de glacier.

J. H. 20. Aus den angeführten und vielen anderen Thatsachen ergibt sich dass das Gletschereis nicht das stöchiometrische Verhältniss der Stoffe besitzt, wie das Wasser, was auch, jedoch weniger, beim gewöhnlichen Eise der Fall zu sein scheint.

* D. A. Idée fixe de l'auteur; inhalation et exhalation se traduit en physique, pour les matières gelées, par condensation et évaporation — C'est le cas de dire à l'auteur **Hugi**: Ne cherchons pas midi à quatorze heures.

Wenn man, wie jeder Naturkundige weiss, Wasser in einem Glase mit Oel übergossen und mit einem eingetauchten Thermometer einer sehr starken Kälte aussetzt, so nimmt es eine grosse Kälte an, ohne auch nur im geringsten eine Spur von Eis zu zeigen; bringt man dann mit einem Röhrchen eine Luftblase ins Wasser, so ist beinahe in einem Augenblicke das ganze Wasser in Eis verwandelt. Die Eisbildung geht nie vom Rande oder der Oberfläche, sondern immer von der eingebrachten Luft aus; es entsteht dabei eine ganz auffallende und gewiss merkwürdige Bewegung durch die ganze Masse.

Die Atmosphäre erscheint somit jeder Eisbildung durchaus wesentlich. Entweder gehen dabei atmosphärische Stoffe in die sich bildende Eismasse über, oder das Wasser verliert sein stöchiometrisches Verhältniss, indem aus ihm beim Uebergang in Eis wesentliche Stoffe in die Atmosphäre gehen. Durch das erstere scheint indessen vorzugsweise die stöchiometrische Umänderung und die Eisbildung bedingt. Jede sich über stillem Wasser bildende Eisfläche hat eine unzählige Menge von Luftblasen in sehr regelmässigen Schichten. Die oberen Blasen sind sämmtlich pfriemförmig und kehren die äusserst scharfe Spitze nach der Atmosphäre. Wenn man solche Eisschichten bei andauernder Kälte fortgesetzt beobachtet, sieht man die Blasen sich ändern, rundlichte Formen annehmen, kleiner, oft unregelmässig, oft punktförmig werden und oft ganz verschwinden; vorzugsweise wenn eine neue Eisschichte mit pfriemförmigen Blasen über eine alte mit gleichen Blasen entsteht, ändert die ältere Schichte ihre Pfriemenblasen in zellige oder punktförmige, und so fort, wenn wieder eine neue Schichte entsteht. Alle Hauptschichten des Flusseises haben immer unter einander verschiedenartige Blasen und Blasennetze, welche oft an bestimmtes Zellgewebe erinnern, und bei fortschreitender Entwicklung gegenseitig sich ändern. Das zeigt thatsächlich die Beobachtung. Es muss also zwischen den verschiedenen Schichten einer und derselben Eismasse eine polare Wechselwirkung und Thätigkeit stattfinden; diese Thätigkeit nimmt mit der Kälte und folglich mit der fortgesetzten Eisbildung zu, und darin liegt offenbar der Grund warum das Eis mit zunehmender Kälte sich ausdehnt*. Alle andere Körper werden durch Wärme angeregt oder ihre inneren Gegensätze zur Thätigkeit und Bildung (wie **Wimteri** sagt) begeistet, woher sie durch Wärme sich ausdehnen, wie das Eis durch Kälte. Allerdings werden durch Kälte alle Körper compakter in ihrem Innern, so zu sagen abgestorbener, und Flüssiges geht mit einem bestimmten Kältegrad in Festes über. Warum aber von diesem Kältegrade an wieder eine Ausdehnung oder wieder eine entgegengesetzte höhere Energie eintrete, lässt sich schwer bestimmen. Hätten wir den Grund dieser Erscheinung, so wären die fortgesetzten Thätigkeiten leicht zu ermitteln.

Auch das Gletschereis hat seine verschiedenartigen Blasenschichten, die es mit sinkender und steigender Temperatur ändert. Auch bei einer und derselben Temperatur ändert das Gletschereis mit der Farbe seine Blasen und Blasennetze, was vielleicht der gewaltigen Masse und der allmählichen Polarisirung zwischen der Ober- und Unterfläche zugeschrieben werden dürfte, worüber jedoch später erst eingetreten werden kann.

Bei oben angeführtem Versuche kehren die unzähligen Blasen ihre Spitzen sämmtlich nach der in das Gefäss eingebrachten Luftblase, und von ihr aus sieht man jene Bewegung der sich bildenden Masse fortschreiten. Die gleiche Masse verliert nachher, an die kalte Luft gebracht, immer ihre regelmässigen Blasen und wird, unter noch

* D. A. La glace ordinaire et la glace de glacier se contractent et diminuent de volume par un abaissement de température. J'ai soumis des surfaces de glace à des températures variées. De — 1° à — 11° C. cette contraction a été de 1 millimètre par mètre de longueur d'une surface de glace de 0m,20 d'épaisseur, detachée de l'eau d'un étang. En passant de — 11° C. à — 1° la surface s'est allongée de 1 millimetre. On peut admettre en chiffres ronds que la contraction est de 1 millimètre par un abaissement de 10°, soit 1 dixmillimetre par abaissement de 1°. — Les intermédiaires de —1° à —13° ont été observés et ont confirmé un abaissement régulier et uniforme. — Voyez les chapitres *Glaciers en activité.*

nicht ermittelten Umständen, theilweise zu körnig-compaktem, theilweise zu mehr blasigem Eise.

Conclusion des observations précédentes.

J. H. 21. Wenn nun das Gletschereis bald leichter, bald schwerer wird, wenn es ausdunstet und einsaugt, einen ganz eigenthümlichen scharfen und zusammenziehenden basischen Geschmack hat, leicht oxydirbare Metalle auf ihm sich nicht oxydiren, wenn die Gletscherkörner von der höchsten Firnregion bis zum tiefen Ausgange der Gletscher allmählich an Grösse zunehmen, und es seine Blasen und Blasennetze wie seine Farben fortwährend ändert, so sind wir berechtigt nicht nur eine fortgesetzte Wechselwirkung der Atmosphäre mit dem Gletschereis, und eine fortwährende Gestaltung und Entwicklung, sondern auch ein ganz eigenthümliches stöchiometrisches Verhältniss dieser ewigen Eisgebilde und eine innere Thätigkeit anzunehmen.

Dass das Gletschereis, wenn es zu Wasser reducirt wird, das Verhältniss seiner Bestandtheile verliere und das des Wassers annehme, indem es wesentliche Bestandtheile bei der Aufhebung seiner Form wieder an die Atmosphäre abgibt, verstehet sich nach Angeführtem von selbst. Wenn künftige Beobachtungen und Untersuchungen eintreten, dürfte sich auch ergeben dass die Eisbildung überhaupt und die Wasserbildung aus dem Eise keine blos mechanische, durch Kälte und Wärme bewirkte Formenwechslung, sondern eine Umänderung und Wiederherstellung eigenthümlicher stöchiometrischer Verhältnisse sei.

Les parties supérieures des glaciers à fortes fentes ont un mouvement plus accéléré que les parties inférieures.

J. H. 22. Die Behauptung könnte vielleicht zu gewagt erscheinen, hypothetisch ist sie auf jeden Fall noch, dass die ewigen Eisgebilde unserer Hochalpen nicht nur atmosphärische Luft absorbiren, sondern auch in ihrem Innern entsäuern und entsäuert rhythmisch wieder zur Ausgleichung der Atmosphäre übergehen. Dafür mögen die angeführten Versuche sprechen; eine fortgesetzte Beobachtung aber dürfte eine Menge anderer Thatsachen auszumitteln im Stande sein.

Wenn wir die, auch von **Agassiz** und allen Gletscherkennern ausgesprochene Thatsache erwägen, dass in den Hochregionen die Gletscher nur Firn sind, oder aus nur kleinen, aber sehr bestimmten rundlichten Körnern bestehen, dass dann mit dem Herabsteigen die Körner allmählich an Grösse und bestimmterer gegenseitiger Verbindung zunehmen, bis sie am Ausgange der Gletscher Eigrösse erlangt und so sich zusammengefügt haben, dass sie eine sehr compakte Eismasse bilden, und wenn wir zugleich an die angeführten Beobachtungen denken, so kann eine blos mechanische Bildung ohne wesentliche innere Umgestaltung und Entwicklung keineswegs genügen; es findet ein wirklicher Rhythmus von Inhalation und Exhalation oder doch eine innere Gestaltung statt. Bloses fortgesetztes Tränken mit atmosphärischem Wasser genügt nicht; atmosphärische Niederschläge liefern allerdings den Stoff, der aber erst umgewandelt wird.

Alle Körper dehnen durch Wärme sich aus und ziehen durch die Kälte sich zusammen. Beim ersten Gefrieren contrahirt sich das Wasser ebenfalls, dann aber dehnt es mit zunehmender Kälte so sich aus[1], dass es, an der atmosphärischen Luft wenigstens, jede hemmende Schranke bricht; zugleich wird es während dieser Vergrösserung des Volumens, nicht etwa relativ im Verhältniss zum Volumen, sondern absolut leichter. Es muss also fortwährend sein inneres Gefüge ändern, es muss sich fortwährend entwickeln, bis höhere Temperatur seine Form zerstört und das Verhältniss seiner Bestandtheile aufhebt.

Wenn auch ungeheure Granitblöcke in den Firn einsinken, so werden sie auf die Oberfläche geschoben, wie der Firn im Herabsteigen zu Gletscher sich wandelt. Wenn in tieferen Regionen der Gletscher, mit Steingetrümm belastet, über Felsen stürzt, die Steine in das zertrümmerte Eis begräbt und fortwährend mit neuer Eismasse bedeckt, so vereint sich die Trümmermasse bald wieder zu compaktem Gletscher, steigt als solcher thalabwärts und schiebt alle Felsblöcke wieder auf die Oberfläche, was

[1] D. A. La glace se contracte et diminue de volume par un abaissement de température;

jeder sieht und weiss. Auch hat das Gletschereis nie Steingetrümm eingeschlossen *. Wenn man die vielen Löcher beobachtet die von oben bis unten den ganzen Gletscher durchsenken, und durch welche die Gletscherbäche in den Abgrund sich stürzen, so nehmen sie allmählich eine schiefe Stellung an, indem sie oben schneller als unten zu Thale rücken. Eine solche Œffnung, 1830 beobachtet, durchsenkte am 1. September den Gletscher senkrecht bis auf den Grund. Der Bach wurde abgeleitet und nach 20 Tagen hatte der Schlund eine schiefe Stellung angenommen. Die obere Gletschermasse bis zu 6 Fuss (2 mètres) Dicke hatte sich 2 Fuss (0m,65) weiter vorgeschoben als die tiefere 6 Fuss (2 mètres) dicke Masse, und diese 1 1/2 Fuss (0m,48) weiter als die noch tiefere, und so fort. Ich konnte das allmählich abnehmende Vorrücken jedoch nur bis zu einer Tiefe von 42 Fuss (13m,5) messen, wo es aber noch sehr auffallend war. Dieses verschiedene obere und untere Vorschieben hat auch Agassiz näher beobachtet. Bei allen diesen Thatsachen gibt es doch Forscher, die mitleidig lächeln, oder auch schimpfen, oder von unzuverlässigen Beobachtungen reden, wenn man von einer innern Beweglichkeit der Gletschertheile oder von einer allmählichen Entwicklung unter dem grössern und geringern Einflusse der Atmosphäre spricht, wahrscheinlich aus dem Grunde weil sie das Verhältniss des atmosphärischen Wirkens auf jene mächtigen Eisgebilde und ihre ungeheure Kraftäusserung nicht kennen, oder weil sie, von herrschenden, grobmechanischen Ansichten befangen, gegen jede andere Thatsache blind sind und jede neuere Folgerung als Unsinn betrachten. Sei man doch wenigstens billig und schliesse Aug und Ohr nicht, wo die Natur so bestimmt spricht **!

Observations météorologiques.

J. H. 23. Die ersten acht Tage meines Aufenthaltes in dieser öden Winterwelt schwankte die Kälte fortwährend von —12 bis —20 Grad R. (—15° à 25° C.). Nur einmal sank sie während des Tags unter —20 Grade (—25° C.), was mir beinahe zu grell vorkam und mich einen halben Tag in die Hütte unter den Schnee bannte. Die Hygrometer und Psychrometer zeigten fortwährend eine ausserordentliche Trockenheit; oft sah ich den Feuchtigkeitsmesser bis zu 12 und auch zu 8 Graden sich heben. Selbst wenn gegen Abend und während der Nacht eigenthümliche Dunstgestalten sich erzeugten und in ausserordentlich dünner Schichte über das Eismeer sich legten, standen die Hygrometer ungewöhnlich hoch. Die Kälte war weniger fühlbar als man hätte erwarten sollen; es herrschte überhaupt ein ganz eigenthümlicher, nicht zu beschreibender atmosphärischer Zustand.

Ascension au col de la Strahleck.

J. H. 24. Der vierte Tag meines Hierseins wurde zu der ersten grössern Bewanderung der Firnmeere und der höheren Alphörner verwendet, um einen allgemeinen Ueberblick über diese Hochregionen auch zu sehr schneereicher Winterszeit gewinnen zu können.

Beim ersten Dämmern des Morgens brach ich mit drei der Entschlossensten auf, und schickte zugleich zwei andère über das Eismeer, um dort irgendwo für die folgende Nacht etwa eine Höhle oder einen Felsenvorsprung zum Nachtlager aufzusuchen, einzurichten und dann mit einbrechender Dämmerung uns zu erwarten, während die übrigen zu Hause die Fortsetzung der Beobachtungen und das Hauswesen zu besorgen hatten.

Die Reise ging zuerst über die wilden Flühe den Schreckhörnern entlang nach der Gegend hin, wo in der Tiefe am Eismeer der Vorsprung Bänisegg sich findet, den Mulm als den letzten von Menschen erreichbaren Punkt dieser wilden Eiswelt besingt.

Während die schneidende Kälte zu möglichster Rührigkeit im Emporklimmen über

* D. A. C'est par ablation (fonte de surface) que les matériaux reviennent à la surface des glaciers et nullement par l'intistive du glacier.

** D. A. L'auteur a observé en 1830 que le mouvement, la marche de la partie supérieure du glacier est plus accéléré que celui des parties plus basses; observation importante et qui est confirmée par nos observations nombreuses.

die ungeheuer wilden Schneegestalten uns zwang, begeisterte trefflicher Wein meine Gefährten so, dass sie auch das Æusserste mit Lust thaten. Die unteren Flühe am Fusse der Schreckhörner, die sonst wegen ihrer wilden zackigen Formen und ihrer Zerrissenheit unzugänglich sind, waren jetzt gänzlich unsichtbar; wir wanderten, ohne sie zu merken, darüber hin. Die umhüllende, felsenharte Schneemasse bildete aber bald äusserst wilde Schluchten, bald sanftere Hügelformen, bald aber hing sie in mächtigen Flächen so jäh über die Abgründe, dass wir selbe auf eingehauenen Tritten kaum zu übersetzen wagten.

Col de la Strahlegg.

Schon gegen Mittag erreichten wir so den Kamm der Strahlegg. Nur gering war die Schneemasse auf jenen Höhen, desto grösser aber waren die Schwierigkeiten die unserm Vordringen sich entgegensetzten. Im Süden hatten wir nun die Firnmeere von Finsteraar, im Norden dagegen jene von Grindelwald weit unter unseren Füssen in tiefer Ferne. Aber *quæ mutatio rerum*! hätte man ausrufen mögen. Im Sommer hat man zwischen unglaublich wilden Gebirgskämmen und aufgezackten Felshörnern beiderseits mächtige Eisfelder, bald in stundenweiten Flächen von unzähligen Schründen durchfurcht, bald aber in wildverschlungenen Abstürzen. Ringsum entwickelt sich über die zerrissenen Felswände das schönste Alpengrün. In mehrstündiger Ferne blickt uns so allenthalben die grösste Mannigfaltigkeit in Form sowohl, als Farbe und Schattirung entgegen. Jetzt dagegen allenthalben das mattweisse ewige Einerlei. Dieses mag eine Hauptursache sein dass jetzt der Gesichtskreis so unglaublich beengt erschien, und man von einem Ende des Eismeers bis zum andern keine bestimmte Form zu unterscheiden im Stande war. Schon in der Ferne einer Stunde vermischt sich Himmel und Erde zu dämmerndem Einerlei, aus dem nur die grösseren Gebirgsmassen im grauen Geisterlichte sich hervorheben. Jedesmal während meines ganzen Aufenthalts trat diese Beengung des Gesichtskreises und dieses Verfliessen der Formen in dem Verhältnisse bestimmter hervor, in welchem die hygrometrischen Instrumente sehr hoch standen und eine grosse Reinheit und Trockenheit der Atmosphäre unverkennbar war.

Jeder Beobachter, der auch im Sommer wiederholt die gleichen Alpen- und vorzüglich Gletscherregionen besucht, wird diese Thatsache beobachten können oder beobachtet haben. Wie nach zehn Tagen in dieser Winterwelt der Gesichtskreis sich erweiterte und ferne Formen bestimmter wurden, war's mit der hellen Witterung aus, die Kälte nahm ab und böses Wetter trat ein.

Pronostic du temps.

So lange in der flachen Schweiz die schneebedeckten Alpen bei unbewölkter Witterung gar nicht oder nur in unbestimmten Umrissen sichtbar sind, erwartet man nicht böses Wetter; wenn sie dagegen so hervortreten, dass auch kleinere Umrisse sich scharf begrenzen, verkündet bei uns Jedermann, durch lange Erfahrung belehrt, dass nun regnerische Witterung eintreten werde.

In meinen Alpenreisen (190) wurde als Thatsache angeführt, dass mit dem Emporsteigen auf die höchsten Gebirgshörner der Gesichtskreis jedesmal sich enger schliesse und mit grosser Höhe die Fernsicht sich vermindere. Dieses hat sich auch auf späteren Reisen jedesmal als Thatsache bestätigt; sie ist jedem Alpenbesteiger bekannt und von mehreren neueren Reisenden bestätiget worden. Was die gewöhnlichen Mont-Blanc Besteiger über die ungeheure Fernsicht dort droben sagen, grenzt wahrlich ans Lächerliche. Sie wollen nicht nur sehen, sondern auch schreiben, wie's Mode ist. Spätere und öfters wiederholte Besteigungen der Alphörner bestätigen, mit den früheren übereinstimmend, dass unbedingt mit sehr grosser Höhe der Gesichtskreis sich verengt, ein mattes Dämmerlicht eintritt und die Sonne für das Auge ihre grelle Kraft verliert. Das bestätigten auch **Gay-Lussac** und andere Luftschiffer. Æusserst merkwürdig aber ist es, dass man von den höchsten Hörnern in den nahen Tiefen, wie vom Finsteraarhorn auf dem Grimsel, mit freiem Auge einzelne Gegenstände, wie Hütten u. s. w., sehr bestimmt unterscheidet, während man durchaus gleichzeitig von der gleichen Tiefe nach der gleichen Höhe nichts zu unterscheiden im Stande ist. Bei einer andern Besteigung verhält sich die Sache gerade

umgekehrt, während die Aussicht in die Ferne jedesmal sich verengt, doch nicht jedesmal gleichförmig.

Es weiss jeder Forscher dass die Vegetation über die Erde hin, und noch mehr diese selbst, rhythmisch inhalirend und exhalirend, fortwährend eine ausserordentliche Menge Sauerstoff absorbirt, wodurch der Lebensakt der Vegetabilien, die Quellenbildung, die Umwandlung der Erdarten, die Wärme der Erde und ihre Thätigkeit bedingt werden. Nach oben angeführten Versuchen ist das Gletschereis einer eben so grossen, oder grössern Wechselwirkung mit der Atmosphäre fähig; es ist bekanntlich, jemehr es sich in seinen einzelnen Körnern entwickelt, für den Geschmack desto herber, zusammenziehender, oder gesäuerter u. s. w. Dass diese untere Entsäurung der Atmosphäre und die säuernde Wiederausgleichung nach den oberen Schichten jene Lichtverhältnisse und die Zersetzungen in höheren oder tieferen Schichten zur Folge habe, ist keinem Zweifel unterworfen; die Art und Weise aber, wie das Licht als Aktion mit jener Wechselwirkung zwischen Atmosphäre und Erde zusammenhänge, wird noch lange nicht ermittelt sein. Es scheint indessen mit jener inhalirenden, in der Erde sich entsäuernden Thätigkeit der Atmosphäre die ungetrübte Lichterscheinung, so wie mit der Exhalation des Entsäuerten und mit der entgegengesetzten atmosphärischen Ausgleichung jene Trübung der äusseren Umrisse und der Fernsicht stattzufinden; woher in grosser Höhe die immer beengte Fernsicht und das auffallende Dämmerlicht. Fortgesetzte und ernste Untersuchungen über die Gletscher würden somit auch im Verhältniss zur Atmosphäre wichtige Resultate liefern können.

Par le col de la Strahlegg au Wolchergrath.

J. H. 25. Ich eilte nun so rasch als möglich über den Strahleggkamm, was im Sommer bei tiefem Schneestand unmöglich ist, um die beste Uebergangsstelle von Grindelwald auf die Aargletscher und die Grimsel auszumitteln. Offenbar ist dazu keine Stelle besser als die Schneewand am kleinen Lauteraarhorn, die durch einen wilden Felsenruns herab in ein eigenes Firnthälchen und dann auf das Firnmeer von Finsteraar führt. Nun aber eilten wir, von Kälte getrieben, hinüber zum Wolchergrath, das eigentliche Ziel der heutigen Reise zu erreichen.

Ancien passage de Grindelwald au Valais.

J. H. 26. Ueber den alten Weg von Grindelwald nach Wallis ist von jeher viel geschrieben worden. Die Einen behaupten, der Uebergang sei nur bei sehr hohem Stande der Firn- und Eismeere möglich gewesen; dieser Ansicht schloss ich mich früher ebenfalls, aber irrig, an; die Anderen dagegen meinen, nur bei sehr tiefem Gletscherstande sei der Uebergang möglich gewesen. Ich suchte daher heute das Joch südlich der Wolcherhörner oder Walserhörner, und das zwischen diesen beiden Schneezacken gelegene Joch zu erreichen, allein der Tag war zu kurz als dass es möglich werden konnte. Indessen konnte ich doch meine früheren Beobachtungen auf dieser Grindelwaldseite ergänzen.

Im Allgemeinen gelangt man, vorzüglich im Winter, bei mächtigem Schnee in den Hochregionen unserer Alpenkämme und Hörner weit höher, und an Stellen die im Sommer durchaus unzugänglich sind; der Schnee füllt unzählige Schlünde aus, wird bei starker Kälte felsenhart und bildet so Millionen Brücken von Zacke zu Zacke, und verbirgt die schauererregende Wildheit der Felsenwelt; allein gerade dieser Winterschnee bietet andere für eine gewöhnliche Wanderung nicht zu besiegende Hindernisse, wozu noch die kurzen Tage, die starke Kälte, die böse Witterung und die Schwierigkeit kommt, von der untern Region der Thäler oder der obern Holzgrenze in die höhere Eisregiou zu gelangen. Im Frühlinge und im ersten Sommer entstehen Lauinen, der Hochschnee erweicht sich und schmilzt oder beginnt über schon vorhandene Gletschermassen hin ebenfalls sich zu körnen und allmählich in Gletschereis sich zu verwandeln. Während dieser Periode ist kein Uebergang über unsere höchsten Alpenkämme möglich, ja sogar der Uebergang über tiefere Joche wird oft während dieser Schmelzungsperiode des Hochschnees gefährlich. Ist die Periode der Schmelzung des Hochschnees vorüber, so stehen Alphörner und Gebirgskämme in ihrer nackten Wildheit da; sie scheinen von Ferne ihrer jähen Schroffheit wegen gänzlich

unersteigbar; wenn man aber den meisten sich nähert, wie z. B. dem Grünwengen, ob dem eben bewanderten Eismeere, dem Wolchergrathe u. s. w., gelangt man leicht über die unersteigbar scheinende Masse empor.

Es gilt im Allgemeinen als Charakter der Urgebirgsregionen unserer Hochalpen dass nur an tieferen Stellen die granitartigen Gebilde in mächtigen zusammenhängenden Massen mit bestimmtem gleichförmig gekörntem Gefüge auftreten. In der Region der über den eigentlichen Gebirgsleib aufgezackten Hörner und Kämme findet man diese Bildungsnorm nicht; nach Aussen wenigstens findet man keinen zusammenhängenden Granit. Die Hörner bestehen wohl aus Feldspath, Glimmer und Quarz; allein bald ist das Gefüge granitartig, dann wird es zu Gneis, der aber bald nur in kleinen Fragmenten auftritt und oft so in bestimmt granitartiges Gefüge übergeht und verfliesst, dass an eine Grenzlinie gar nicht zu denken ist. In diesen unzähligen Wechsel mischen sich bald Massen von Gneis, bald von Feldspath oder Quarz, bald von anderen Verbindungen, so dass eine klaffergrosse, durchaus gleichartige und gleichkörnige Masse zur Seltenheit wird. So erscheinen die Gebilde des Wolchergrathes als zertrümmertes und verwittertes Haufwerk, über das man leicht emporklettert, und zwar allenthalben wo er nicht begletschert ist, so dass bei tiefem Schnee oder in schneelosen Perioden der Uebergang in's Wallis nicht gar schwierig wäre, wenn hoher Gletscherstand nicht unbesiegbare Schwierigkeiten entgegensetzte. Im Jahre 1829 kamen mehrere Grindelwalder sehr leicht über den Wolchergrath; 1830 aber waren die hängenden Hochfirne und Gletscher des gleichen Grathes so zu wilden Formen aufgetrieben, dass keiner jener Grindelwalder mehr sich erkennen konnte. Wo damals sanft herabhängende Gletschermasse war, fanden wir jetzt unbesiegbare Eisberge emporgetrieben, die in wilden Abgründen sich verschlangen, so dass vielleicht nie ein mühsameres und gefährlicheres Reiseunternehmen ausgeführt wurde, als wir damals auszuführen den bösen Eigensinn hatten und auch wirklich ausführten.

So ändern vorzüglich die hängenden Hochfirne jedes Jahr nach der grössern oder geringern Schneemenge, die nun den Sommer hindurch bald schmilzt, bald aber zu Firn sich entwickelt und mächtig sich auftreibt, ihre Formen.

Der Uebergang von Grindelwald in's Wallis müsste immer wenigstens fünf Stunden über die Firn- und Gletschermasse gehen, so dass bei ihrer unglaublichen Veränderlichkeit ein geregelter Uebergang und sogar ein Saumweg zu den Hirngespinsten gehört, die keine einzige Thatsache anzuführen haben.

Aeltere und neuere Schriftsteller, welche die Möglichkeit oder Wirklichkeit dieses Ueberganges behaupten, und denen auch Agassiz sich anschliesst, begründen ihre Ansicht vorzüglich auf das Pfarrbuch von Grindelwald, nach welchem reformirte Walliser ihre Kinder nach Grindelwald zur Taufe über die Firne gebracht haben sollen. Es ist äusserst auffallend, wie hier einer dem andern ohne Prüfung nachschreibt.

Extraits et documents historiques de 1578.

Im Pfarrbuch von Grindelwald aber heisst es buchstäblich: «1578 *den 7. September, Joder im Weng von Wallis ein Kind tauft, heisst Cathrin, Zügen die Erbaren Maria Schuler, Cathrin Burginer, Elsbet Gstaiger.*» «Im Weng» ist bekanntlich ein Ort und eine Alp in der Pfarrei Grindelwald. Im Wallis weiss man von einem Orte Weng nichts; die Zeuginnen sind sämmtlich von grindelwaldischen Geschlechtern. Das ist die einzige Thatsache auf welche jener alte Weg gegründet wird; denn im ganzen Pfarrbuche ist keine andere dahin bezügliche Stelle. Diese beweiset aber nichts als dass ein *Joder* aus Wallis auf Weng bei Grindelwald Pächter oder Eigenthümer einer Alp war, dass diesem ein Töchterchen geboren wurde, welches er in Grindelwald taufen liess, dass seine Eltern schon während der Reformation dort ansässig waren, was ebenfalls das Pfarrbuch beweiset, und dort in Glaubenssachen an die Grindelwalder sich angeschlossen hatten. Zudem werde ich später bei der Entwickelung und dem Vorrücken der Gletscher Thatsachen anführen, dass von 1565 bis 1580 ohne Unterbrechung, und vorzüglich vor angeführtem Taufjahre 1576, so ungeheure Schneelasten fielen, dass sie auch bewohnte Thäler sperrten und viele Häuser mit Menschen erdrückten.

Ferner wird auch in älteren wie in neuesten Schriften über die Gletscher als Beweis für jenen alten Weg eine Glocke im Thurme von Grindelwald angeführt, die 1044 gegossen wurde und in der Petronellkapelle am Gletscher von Grindelwald hing. Die Kapelle wurde aber gerade in jener Periode durch das Anwachsen des Gletschers zerstört, und überhaupt ist der Schluss von ihr auf jenen alten Saumweg so voreilig und lächerlich, dass ich keine Worte darüber verlieren möchte, obwohl dem Buche von Wyss über das Berner Oberland soviel darüber nachgeschrieben worden ist. — Es lässt sich von einem früher üblichen Uebergange keine einzige Thatsache anführen. Durcharbeiten kann der welcher Kraft, Muth und Lust hat, sich allenthalben. Allerdings beobachtet man am Vieschergletscher im Wallis die Spuren eines alten Weges, der aber nur zu den oberen, jetzt vergletscherten Alpen führte. Auch auf der Grindelwaldseite war neben weniger ausgedehntem Eismeere im Alterthum noch Viehweide; und gerade die Glocke mit der Inschrift: « *Sancta Petronella ora pro nobis* 1044 » beweiset dass jene Kapelle wenigstens von dieser Zeit an gestanden, und dass von etwa 900 an nie hoher Gletscherstand war. Erst im Jahr 1565 begann eine Reihe äusserst schneereicher Winter, die Gletscher wuchsen an und drängten sich abwärts, ohne dass die Sommer ihre gewaltige Masse zu schmelzen vermochten. So wurde jene Kapelle zerstört, und der Gletscher drang von ihr an noch etwa eine halbe Stunde thalabwärts unter das Dorf von Grindelwald. Später zog er sich wieder zurück, wie man zu sagen pflegt; oder vielmehr, warme Sommer waren im Stande unten mehr abzuschmelzen als von oben nachgeschoben wurde. Seit dieser Periode ist er, wie alle Gletscher, in fortwährender Oscillation begriffen, wovon später.

Dass nun während einer frühern tiefen Gletscherperiode der Uebergang leichter gewesen, mag richtig sein; allein dennoch waren über 4 Stunden Firn und Gletscher zu besiegen. Aber auch abgesehen davon, oder wenn wir alle diese Eisgebilde wegdenken, treten uns die Gebirgsgebilde in solcher Schroffheit und Wildheit entgegen, dass wohl ein Emporklimmen, aber kein üblicher Weg, wie er, ohne dass man ein Beispiel anführen kann, behauptet wird, möglich gewesen wäre.

Gîte de nuit dans la cabane de la Stieregg.

J. H. 27. Am Wolchergrathe hinter dem Grünwengen fand ich meine Reisegefährten in trostlosem Zustande und vor Kälte zitternd; den ganzen Tag hatten sie keine Stelle zu einem Nachtlager finden können. Die Nacht war bereits angebrochen und die Kälte nahm ausserordentlich zu. Vom Granitblocke am Zäsenberg, unter dem im höchsten Sommer einige Wochen zwei Schafhirten hausen, konnten wir keine Spur entdecken, obwohl einer der Hirten selbst bei uns war. Die Lage war schwierig und es blieb am Ende nichts anders übrig, als während der Nacht das ganze Eismeer zu überwandern und unsere Hütte am Stieregg unter dem Schnee aufzusuchen. Das war aber eine gefährliche Arbeit.

Die Gletscherschründe vom letzten Jahre waren, was wir schon früher erfuhren, sämmtlich weit geöffnet. Man hätte durchaus sie mit Schnee angefüllt oder überdeckt erwarten sollen. Immer zwischen zwei Spalten hatte der Schnee sich mehrere Fuss hoch angehäuft, war aber beinahe felsenhart geworden, ohne jedoch noch Farbe und Gefüge des Gletschereises angenommen zu haben. Der ganze Gletscher aber war seit dem letzten Sommer kaum glaublich zu hüglichten Formen aufgetrieben. Die Spalten hatten 10—20 (3 à 6 mètres), oft nur 4—7 Fuss (1m,3 à 2m,2) dicke Zwischenwände, die nun als unzählige in einander verschlungene, nach oben zugerundete Kämme erschienen. Beim Zusammenflusse des vom Kalli herabsteigenden Gletschers mit dem Eismeere waren die Schründe so wild gewunden, verschlungen und zerrissen, dass wir uns endlich am Stricke in einen Schrund herabliessen, um zusammengekauert dort die Nacht zuzubringen; allein die Luft war so eigenthümlich scharf und kalt dass wir's keine Stunde ausgehalten hätten. Das Gleiche erfuhren wir bei mehreren Versuchen. Endlich drangen wir wieder alle am Stricke, entschlossen, aber bedächtig und langsam vorwärts, und erreichten nach Mitternacht unser Lager, alle mit am rauhen Gletschereise zerfleischten Fingerspitzen und einige mit abgekratzten Nägeln.

Observations des crevasses et des températures à diverses profondeurs dans le glacier.

J. H. 28. Den nächsten Morgen waren wir nicht früh, und der Tag wurde zur Untersuchung der Gletscherschründe verwendet.

Alle Schründe verengten sich nach unten ungemein; waren sie nach oben auch gegen 20 Fuss (6m,5) breit, so schlossen sie sich in einer Tiefe von 80 bis 86 Fuss (20 à 26 mètres) so, dass ich nicht mehr tiefer eindringen, wohl aber die scharfe Auskeilung nach unten beobachten konnte. Je tiefer ich am Stricke hinuntergelassen wurde, desto weniger fest, ja schneeartiger wurden die Wände; so dass ganze Massen in die Tiefe fielen, den Schlund schlossen und ich so auf der Masse vor- und rückwärts gehen konnte, um grössere Erweiterungen aufzusuchen. Nur zweimal gelang es mir auf der Mitte des Eismeeres den Grund zu erreichen, und zwar in einer Tiefe von 114 und von 161 Fuss (37 mètres à 52m,5). An beiden Stellen waren Gletscher und Boden vereint. Aus dem mit dem Beile losgehauenen und zu Tage geförderten Stücken ergab sich, dass zwischen dem Gletscher und dem felsigen Grunde auch gewöhnliches, aus Wasser entstandenes und nicht durch allmähliche Entwickelung gekörntes Eis vorhanden war.

Gegen die heisse Platte hin, wo der Gletscher des Kalli dem Eismeere in die Seite stösst und dasselbe auf unglaubliche Weise verwirrt, erreichte ich drei Tage später den Grund schon bei 62 Fuss (20m,1); er schien mir aber aus blossem Steingetrümm zu bestehen und war mit dem Eise fest zusammengefroren.

Das Auffallendste und Unerwartetste bei allen diesen Versuchen war die eigenthümlich scharfe, unglaublich kalte Luft die in den Schründen herrschte. Ich wollte anfangs dieses einem Luftzuge von unten zuschreiben; allein das Gleiche zeigte sich bei bestimmt geschlossenen Sackschründen; ich konnte kaum einen Luftzug nach oben beobachten, und je tiefer ich drang, desto mehr nahm diese eigenthümlich schauernde Kälte zu.

Auf der Oberfläche des Eismeeres zeigten die Beobachtungen eine Kälte von —12 bis —15 Gr. R. (—15° à —18°,7 C.), in der Tiefe der Schründe zeigten die eingebrachten Thermometer und Thermometrographen eine Temperatur des Eises von —4 bis —5 Gr. R. (—5° à —6°,2 C.); nach der innern Masse aber näherte sie sich immer mehr dem Gefrierpunkte, und Thermometrographen, 4 Fuss (1m,30) in den Gletscher eingesenkt, zeigten immer 0° oder etwas weniger. Die Luft aber in der Tiefe der Schründe war nur —6 bis —7 Gr. R. (—7°,5 à —8°,7 C.) kalt; und doch, wenn ich von meinen Begleitern auf die Oberfläche in eine —14 Gr. R. (—17°,5 C.) kalte Luft gezogen wurde, kam es mir vor als wenn ich in gemässigte Zimmerwärme gelangte. Man könnte versucht sein dieses der Feuchtigkeit der Luft in den Gletscherschründen zuzuschreiben; allein die Hygrometer zeigten eine auffallende Trockenheit derselben, welche jene der Oberfläche noch etwas überstieg.

Die sehr bedeutende Schneemenge welche vor etwa drei Wochen gefallen, war auf der Oberfläche des Eismeeres bereits, und vielleicht sehr schnell, in harte Masse übergegangen, die jedoch noch weisse Farbe und keineswegs das Gefüge der Firn- oder Gletschermasse hatte; vielmehr war die Masse noch sehr unbestimmt körnig, und an manchen Stellen schien das Eis aus zusammengeflossenen gekörnten Schneeflocken entstanden zu sein, und dann war es mehr dem gewöhnlichen Eise analog. In den Schründen, und vorzüglich bei grosser Tiefe, war der Schnee durchaus nicht in feste Masse übergegangen, sondern lag wie trockener, grobkörniger Sand sehr locker über einander. Auffallend hatte er sich an vielen Stellen oben nur 1 bis 2 Zoll (0m,027 à 0m,054) dick, unten aber gegen einen halben Fuss (0m,16) mächtig an die Eiswände der Schründe angesetzt. Untersuchte ich diese Kruste, so schien sie nach Innen noch trockener und körniger als nach Aussen; nur die innere, kaum 2 bis 4 Linien (4 à 9 millimètres) dicke Fläche war in gletscherähnliches Eis übergegangen und hing mit diesem ziemlich fest zusammen. Diese Bildungsnorm in der Tiefe der Gletscherschründe, die ausserordentliche Trockenheit und die kaum glaubliche, aber ganz eigenthümlich scharfe Kälteempfindung in der an sich gar nicht kalten Luft liessen mich Verhältnisse vermuthen welche noch lange nicht ermittelt sein werden.

Dass der Gletscher sehr begierig jede atmosphärische Feuchtigkeit absorbire, ist längst anerkannt. In der Tiefe der Schründe, wo sehr schwer ein Wechsel von zuströmender Luft stattfinden kann, scheint von den sehr nahe sich schliessenden Eiswänden die Feuchtigkeit des eingefallenen Schnees bald so absorbirt zu werden, dass es diesem nicht mehr möglich wird zu fester Masse sich zu gestalten und in seinen Körnern durch die Kälte verbunden zu werden. Ob die erwähnte scharfe Kälteempfindung ihren Grund in der blosen Trockenheit der Luft habe, oder ob durch Feuchtigkeitsabsorption ein eigenes stöchiometrisches Verhältniss der eingeschlossenen Luft eintrete, mögen künftige Beobachtungen lehren. Brachte ich von jenem gekörnten Schnee aus der Tiefe der Gletscherschründe auf die Oberfläche, so fror er die ersten drei Tage auch bei heftiger Kälte nicht im geringsten zusammen, und ein Hygrometer aus Rattenblase, in die Masse gebracht, zeigte eine grössere Trockenheit als die umgebende Luft. Auf die Wage gebracht, wurde ein Haufe jener Körner fortwährend schwerer, bis er endlich nach einer nebligten Nacht in feste Masse überging und dann bei trockener heiterer Luft wieder leichter wurde. Analoge Verhältnisse werden wohl auch bei dem Firne in den höchsten Regionen stattfinden. Bei trockener Luft findet man ihn wie lockern Sand, bei warmer feuchter Luft weich und dann wieder hart wie Gletschereis. Allenthalben wo der Firn zu schmelzen vermag, gefriert er dann zu gewöhnlichem Eise, auch auf den grössten Höhen; wo er aber ohne zu schmelzen dem Einflusse der Atmosphäre ausgesetzt ist, verwandelt er sich endlich in Gletschereis.

Liess ich auf der Gletscherfläche zwischen zwei Schründen die frischgefallene Schneemasse bis auf das alte Gletschereis in senkrechtem Durchschnitte weghauen, so fand ich den untern Schnee innig mit dem Gletscher vereint, als feste ihm analoge Masse. Höher war er körnig und nur locker in seinen Körnern verbunden, und dann folgten schichtweise lockere körnige, und dann wieder festere Massen, oft wie aus zusammengesintertem nassem Schnee entstanden, in mannigfacher Wechslung. Am meisten Interesse gewährte wohl die obere Schichte. Nach Aussen in Berührung mit der Atmosphäre war der Schnee äusserst rauh, höckerig, auch zellig; es zeigten sich auch ganz krystallinische Partieen, die aus immer nach der gleichen Richtung übereinander gelegten Blättchen entstanden zu sein schienen; diese waren jederseit sehr compakt und ohne sichtbare Zwischenräume. Dann folgte bestimmt zellige Masse, unter welcher erst das Körnige und locker Verbundene folgte.

Ascension au col de l'Eiger et observations.

J. H 29. Da ich letzten Sommer (1832) auf dem Firnkamme hinter dem Eiger war und die dortigen Eisgebilde genau kennen lernte, stieg ich auch jetzt empor, um ihre seitherigen Metamorphosen zu beobachten; ich konnte aber die Höhe nicht erreichen, der Tag war zu kurz. Um nicht wieder mich einer gefährlichen Nachtwanderung auszusetzen, bestieg ich nur die mittlere Höhe des Kammes. Was ich am Strahleckgrath und auf dem Firnmeer zwischen diesem und dem Walchergrathe beobachtet hatte, zeigte sich auch hier. Schnee war nur wenig gefallen, die Firnschründe vom letzten Sommer waren gänzlich geschlossen[1], nirgends zeigte sich eine Spur davon. Die vom Kamme herabsteigende Gletschermasse war in ihren wilden aufgetriebenen Formen beinahe unverändert geblieben; dagegen aber war die Ebene unter dem grossen Firnbruche verschwunden. Letzten Sommer sinterte in jene fast horizontale Fläche das Firnwasser zusammen, die Masse war erweicht, und die Hitze in diesem vor Eis eingeschlossenen Kessel sehr bedeutend. Die Eismassen waren weder herunter gestürzt noch bedeutend nachgerückt; wir erkannten leicht die oberen Eisgebilde vom letzten Sommer; die seichte Ebene aber hätte jetzt Niemand mehr erkannt. Bedeutende flache Hügelformen hatten in ihr sich emporgedrängt. So fanden wir auch vor einigen Tagen bei der angeführten Wanderung von der Strahlegg zum Walchergrathe die beinahe stundengrosse, im Sommer mit Wasser getränkte Ebene

[1] Oben war von den Gletscherschründen die Rede.

verschwunden, und statt ihrer ein weites Feld von emporstrebenden, mannigfach gewundenen Hügeln. An manchen Stellen schien mir das Eisfeld gegen 50 Fuss (16 mètres) höher geworden zu sein.

Course et observation sur la mer de glace.

J. H. 30. Den eilften Tag nahm ich eine Wanderung über das ganze Eismeer vor, in der Absicht, noch einmal im Zusammenhange die Wirkung zweier zusammenstossenden Firne und Gletscher zu beobachten.

Das obere Firnmeer steigt etwa eine Stunde breit vom Finsteraarhorn und der Strahlegg herunter. Alle Schründe fand ich dort im Sommer jedesmal parallel und mit der Fortrückungslinie der Eismasse im rechten Winkel; jetzt waren sie sämmtlich geschlossen, und zwar bis zum Grünwengen, wo die Firnregion aufhört und die Gletscherregion beginnt. Die Felsgebilde des Wengen bilden gleichsam ein Vorgebirge bis in's Eismeer hinaus. Dadurch wird der regelmässige Gang des Vorrückens von oben nach unten gehemmt. Während so am westlichen Ufer die Masse im Andrange schrecklich sich auftaucht und verwirrt, rückt sie am östlichen Ufer den Schreckhörnern entlang in geregeltem Gange fort. So werden die Querspalten allmählich zu Längespalten. Unter dem Wengen gestaltet sich allmählich die Masse wieder regelmässig, man findet wieder die Querschründe vorherrschend. Am Vorsprunge von Bänisegg erfolgt nun im Andrange eine östliche Auftauchung, die gegenwärtig ungeheuer war und aus den Trümmern eines ganzen Gebirges zu bestehen schien. Merkwürdig wie nirgends war hier die durch die Hemmung entstandene Umbiegung der Spalten, und dann die allmähliche Wiederherstellung der geregelten Form.

Vom Kalli herunter steigt sehr jäh eine mächtige Gletschermasse, die dem Eismeere senkrecht in die Seite stösst. Im gegenseitigen Andrange thürmt sich die Masse zu einem mächtigen, äusserst wilden Hügel empor, der nach allen Richtungen unglaublich zerrissen war, den aber nach Aussen unzählige Schründe kreisförmig einschlossen, so dass das Ganze einem ungeheuern Strudel glich. Von diesem an rücken beide Gletscher, durch einen langen, oft doppelten Eiskamm vereint, mit vorherrschenden Längespalten vorwärts. Endlich befreundet sich die Masse, das Ganze ebnet sich, die Schründe werden Querschründe und unter sich parallel, bis vom Eiger und Mettenberg eingeschlossen Alles sich wieder verwirrt und dann in wildesten Formen durch die grause Schlucht hinuntersteigt zum Dorfe von Grindelwald. Ähnliche Verhältnisse beobachtete ich auch letzten Sommer und früher öfters, doch nicht in so bestimmten Umrissen und so erhabener Wildheit.

Retour et course au Faulhorn.

J. H. 31. Den dreizehnten Tag nach unserm Hiersein stieg die Temperatur über den Gefrierpunkt; der Föhn brachte warmen Regen, kleinere, hängende Eismassen stürzten von den Felsen und wir mussten an den Rückweg denken, sonst hätte er unmöglich werden können. Das Hinuntersteigen wurde gefährlicher noch als das Emporsteigen; glücklich indessen erreichten wir Grindelwald.

Am zweiten Tage nahm die Kälte wieder zu, daher entschloss ich mich zur Reise auf das Faulhorn. Gut ging es über den harten Schnee empor; schon bei 6000 Fuss (1950 mètres) Höhe aber stiegen wir über die Wolken in die warme Sonne; der Schnee wurde immer weicher und die Reise über seine Halden empor gefährlich. Drei Tage mussten wir auf der Spitze in der Hütte warten bis ein kalter Morgen die Schneefelder wieder härtete.

III. Bemerkungen über das Wesen der Gletscher.

Remarques sur les glaciers en général. Neige.

J. H. 32. Der Schnee überhaupt wird als Krystallisation aus atmosphärischen Dunstbläschen betrachtet. Die Krystalle fallen bald in ihrer ursprünglichen Form, bald aber verfliessen die ursprünglichen Formen wieder und vereinen sich zu Flocken. Die ursprüngliche Nadelform der Schneekrystalle ist nicht so auffallend, als ihre mannigfache Verbindung zu Stern- und unzähligen anderen Formen. In diesen Krystallisationsverhältnissen liegt der Grund dass man zu einem Kubikzoll Wasser nach **Scoresby** 6, nach **de la Hire** 12, nach **Muschenbroeck** 24 Zoll Schnee braucht.

Der Schnee nimmt übrigens, in welcher Form er auch immer gefallen sein mag über die Erde hin der atmosphärischen Einwirkung ausgesetzt, eigenthümliches und keineswegs noch gehörig untersuchtes Gefüge an. Seine obere Fläche fängt bald an sich zu körnen, während die untere noch lange weich und sich gleich bleibt. Kehrt man eine Masse sorgfältig um, so wird die nach oben gekehrte Unterfläche körnig, während die nach unten gekehrte Oberfläche sich auflockert. Nur allmählich körnt sich die ganze Schneedecke von oben nach unten, und schmilzt dann etwa zwölfmal schwerer als noch ungekörnter Schnee.

Lampadius fand im Schnee salzsauern Kalk, was Andere läugneten, bis endlich in neuerer Zeit ermittelt wurde dass er nur im alten, gekörnten Schnee als Bestandtheil sich entwickle. Während jener Körnung dunstet bekanntlich der Schnee ungemein aus (?) *, ob aber dabei nur das reine Wasser in die Atmosphäre gehe, oder ob und welche Verhältnisse der Bestandtheile dann eintreten, ist noch gänzlich unermittelt. Allgemein ist der ganz eigenthümliche Geschmack des frisch aufgethauten Schneewassers bekannt, der aber bald sich verliert. Man schreibt ihn einem grössern Sauerstoffgehalte des Schnees zu, dem jedoch Berzelius nicht beizustimmen geneigt scheint. Das indessen ist richtig, dass frischer Schnee nie jenen scharfen Geschmack in dem Grade besitze, wie gekörnter, alter Schnee, und dass dieser letztere als Dungmittel für die Vegetation weit günstiger ist. — So möchte es wenigstens nicht grundlos sein, anzunehmen, dass der Schnee unter fortwährender Wechselwirkung mit der Atmosphäre nicht nur seine äussere Form ändert, sondern auch das stöchiometrische Verhältniss seiner Bestandtheile, indem er allmählich erhärtet, ausdünstet u. s. w.

Formes de la neige.

J. H. (?) Der Hochschnee ist in seiner Entstehung und in seiner nachherigen Metamorphose von dem angeführten Thalschnee nicht verschieden; nur weiss jeder Alpenkenner, dass in den Hochregionen der Schnee fast nie in Flocken fällt, sondern fast durchgehends mehr in seiner ursprünglichen krystallinischen Form als Nadel- oder Sternschnee, oder bei feuchterer Atmosphäre als Schneeriesel. Bei 10 bis 14,000 Fuss (3,250 mètres à 4,500 mètres) wird man ihn selten unter anderen Verhältnissen fallen sehen (?); um die Firnlinie dagegen kann schon oft Flockenschnee beobachtet werden, wie er in der Tiefe fast durchgehends beobachtet wird.

Es ist eine fernere Thatsache, dass in einer Höhe von 10 bis 14,000 Fuss (3,250 à 4,500 mètres) nur eine sehr geringe Schneemenge fällt. Am grössten ist sie in unseren Alpen bei etwa 7000 Fuss (2,270 mètres), von wo sie nach oben eben so wie nach unten abnimmt **. Daher sind die Schneelauinen auch nur in dieser Mittelregion vorherrschend, von wo sie in die Thäler sich stürzen. Noch Niemand sah wohl in den Hochregionen die Spur einer gestürzten Lauine, da wir sie in den tiefen, warmen Thälern noch den ganzen Sommer hindurch hundertfältig beobachten. Sowohl die angeführte Winterreise (s. oben) als mehrere Reisen über die höchsten Alpenkämme, im ersten Sommer und zur Zeit ausgeführt wo das Schmelzen des Schnees auch unter der Firnlinie nicht vollendet war, bewiesen mir jederzeit das Angeführte über die Art des Schneiens und die Schneemenge als Thatsache, wofür übrigens auch andere Reisende eine Menge Beweise anführen.

Ein fernerer Unterschied liegt darin dass der Hochschnee unter gleichen Verhältnissen der Temperatur weit schneller sich körnt, und dass er dann schwerer schmilzt als der Thalschnee, was der Trockenheit der höhern Atmosphäre und der schnellen Ausdünstung zuzuschreiben ist. Wenn der gekörnte Schnee ob der Firnlinie auch schmilzt, so geht das Produkt grösstentheils in Luftform in die Atmosphäre über, was dem eigenthümlichen Verhältnisse dieser letztern in den Hochregionen der Alpen zugeschrieben werden muss ***. Nicht nur herrscht in diesen eine ausserordentliche

* D. A. (?) La neige ne se change en névé que par condensation, jamais par évaporation.

** D. A. Parfaitement observé.

*** D. A. (??) Pour signaler l'erreur de cette conclusion un seul point d'interrogation ne suffit pas, il en faut au moins deux. Le professeur Hugi n'était pas fort en physique météorologique.

Trockenheit, sondern jeder Beobachter findet bei 12,000 Fuss (3,897 mètres) ein ganz eigenthümliches Verhältniss des atmosphärischen Wirkens. Auch fanden **Saussure, Pictet, Senebier** und **Volta** schon bei geringerer Höhe in der Atmosphäre mehr Stickgas als es in der Tiefe der Fall ist, während **Humboldt** im Salzburgischen in hoher Atmosphäre weniger Wassersäure (Sauerstoff) fand als über der Erde hin.

Der hart gewordene Schnee schmilzt unter der Firnlinie im Sommer in der Regel ganz weg, wobei er meist sich erweicht, so dass er sich ballen lässt, oder auch ohne zu erweichen allmählich wegschmilzt; das Gleiche ist auch ob der Firnlinie mit dem gekörnten Schnee der Fall, insofern er nicht einen ganzen Sommer erlebt hat; hat er aber den ersten Sommer, ohne wegzuschmelzen, ausgehalten, so geht er in Firn über. Dieser ist immer viel bestimmter gekörnt, und die Körner fangen bald an mit bestimmten Flächen sich zu begrenzen. In diesem Zustande, also immer den zweiten Sommer, erweicht die Masse bei grosser Hitze nicht mehr so, dass sie sich ballen lässt, wohl aber lockern die Körner sich so auseinander dass sie, mit der Hand aufgefasst, wie grober Sand auseinander fallen und der Fuss des Wanderers wie in einer Sandwüste oft gegen 12 Zoll (0m,32) tief einsinkt. Was dann der heisse Tag auflockert, bindet jedesmal die Nacht wieder zu einer so harten Masse, dass der Fuss auch keine Spur einzudrücken im Stande ist. Dieses Auflockern und sich Wiederverbinden der Firnkörner gehört zu den interessantesten Erscheinungen und dient als das einzige ausschliessliche charakteristische Merkmal, durch welches man das Firn- und Gletschereis von dem gewöhnlichen zu unterscheiden im Stande ist; denn auch das Gletschereis lockert sich unter atmosphärischem Einflusse in erhöheter Temperatur auseinander, ohne dass die einzelnen Gletscherkörner noch merklich angegriffen würden.

J. H. 34. Die Struktur und die Bildung des Firns, so wie die allmähliche Entwicklung zu Gletschereis bieten nun für die Naturwissenschaft um so grösseres Interesse, da die Sache nichts weniger noch als bekannt ist (1). Névé (neige grenue).

Der angeführte, mehr als einjährige gekörnte Hochschnee heisst *Firn*, und die Höhenlinie, in welcher über den Gletschern der Schnee im Sommer nicht mehr zu schmelzen vermag, die *Firnlinie**.

Wie der gekörnte ältere Schnee weit langsamer schmilzt als der frischgefallene (unveränderte) Flockenschnee, so schmilzt wieder der Firn weit schwerer als der Körnerschnee; allein beim letztern erweicht sich in erhöheter Temperatur die Masse gleichförmig, so dass die Körner verschwinden und die Masse dem zusammengesinterten Flockenschnee ähnlich wird; beim Firne hingegen, oder nachdem der gekörnte Schnee über 8000 Fuss Höhe (2,600 mètres) einen ganzen Sommer und einen darauf folgenden Winter erlebt, sind die Körner schon so compakt geworden, dass immer zuerst ihr Bindemittel schmilzt und die Masse in ihre einzelnen Körper zerfällt, die, wenn die Temperatur der Atmosphäre sich am Abend dem Gefrierpunkte nähert, wieder zu fester Masse sich vereinen.

Wenn man compakt gewordenen Firn erhöheter Temperatur aussetzt und fortwährend beobachtet, so sieht man das Bindemittel der Körner bei einiger Wärme bald in Wasser sich lösen, ohne dass die Körner auch nur im geringsten angegriffen würden. Eine tiefere Temperatur eint dann die Körper wieder so, dass das Ganze als compakte, gleichartige Masse erscheint.

Wo die Körner zusammenschliessen und sich begrenzen, bilden sich die, nicht ganz richtig, sogenannten Haarspalten, die aber während der Kälte durchaus unsichtbar sind, und nur bei gelinderer Temperatur oder dann sichtbar werden, wenn die Masse frei einem lauen Luftstrome ausgesetzt ist, oder wenn man auf die einzelne Masse bläst. Das Erscheinen der Haarspalten zwischen den sich begrenzenden Körnern ist immer ein Zeichen der beginnenden Schmelzung, wie das Verschwinden

* D. A. Nous désignons par névé (Firn de **Hugi**) la neige grenue.

derselben jedesmal wieder bei tieferer Temperatur eintritt, und als Moment des beginnenden Festwerdens der Masse betrachtet werden muss.

Beim Firne sind die Haarspalten jedesmal sehr unbestimmt, wie die Form der Körner und ihre Begrenzung unbestimmt ist. Beim Gletscher dagegen schliessen die einzelnen Körner allmählich so zusammen, dass sie sich endlich in bestimmten Flächen berühren, daher die Deutlichkeit der Haarspalten. Man breche ein Stück von einer nicht dicken Gletscherschichte los, setze es auf irgend einem Felsblocke frei dem lauen Luftzuge aus und beobachte es auf's genaueste. Bald erscheint über die ganze Masse ein Netz jener Spalten, die immer mehr sich bestimmen; endlich lockern die Körner sich so auseinander, dass die ganze Masse beweglich wird. Bei fortdauernder erhöheter Temperatur fällt dann die ganze Masse in einen Haufen von Körnern zusammen, während beim Eintritt tieferer Temperatur die Körner sich wieder fest vereinen und endlich auf's neue eine feste compakte Masse ohne Spur von Haarspalten bilden *.

Agassiz betrachtet diese Haarspalten als zusammengedrückte Luftblasen; allein sie sind wirklich vollkommen haarförmig, keine Blasenspur zeigt sich in ihnen, und jedesmal erscheinen sie nur nach aussen, in Berührung mit der lauen Atmosphäre. Schneidet man mit einem Federmesser einerseits diesen Spalten nach, so sieht man leicht dass, wo sie sich finden, die Masse nicht mehr fest vereint ist. Schneidet man dann eine bis zwei Linien, oder so tief die ganze Fläche weg, dass jene Spalten verschwinden, so hat man compaktes Gletschereis, auf dessen Fläche aber bei fortwährendem lauem Winde das Spaltennetz bald wieder erscheint. Auf beiden Seiten jener Spalten sieht man leicht eine Menge Luftblasen, die aber immer ihre rundlichte oder gewöhnliche Form besitzen.

Glace de glaciers. Fissures capillaires

Wenn man Gletschereis, vorzüglich mit sehr grobem Korne, mithin vom untern Ende eines Gletschers, nicht einem lauen, auf sie wirkenden Luftzuge, sondern einer starken stillen Wärme aussetzt, so erscheinen die Haarspalten entweder gar nicht oder äusserst unvollkommen; dagegen fangen dann die Körner selbst zu schmelzen an, ohne dass eine allmähliche Auflockerung erfolgte.

Äusserst merkwürdig ist unter diesen Umständen das Grösserwerden der Luftblasen in den Körnern selbst, und zwar in solchen in welchen man vorher keine Spur davon zu unterscheiden im Stande war. Solche Blasen werden oft nach and nach gegen einen halben Zoll gross; je mehr und rascher nämlich die Masse im Schmelzen begriffen ist, desto mehr entwickeln sie sich. Unter Quecksilber mit einem Federmesser geöffnet, steigen dann aus jenen im Innern gebildeten Räumen Gasbläschen empor, während, unter Wasser geöffnet, auch nicht die geringste Spur davon erscheint, dass so eine Verwandlung oder Vereinigung des Gases mit dem Wasser nicht in Abrede gestellt werden kann. (S. oben.)

Neiges, névés, glaces en hautes régions. Température dans les hautes altitudes.

J. H. 35. Wenn man die Struktur der ewigen Eisgebilde unserer Alpen von der grössten Höhe bis zum tiefen Ausgange der Gletscher in die bewohnten Thäler genau verfolgt und vergleicht, was ich oft von den Kämmen des Finsteraarhorns von 11 bis 12,000 Fuss (3572 à 3897 mètres) Höhe über die Aargletscher, über jene gegen Wallis und über jene gegen Grindelwald hinab bis zu einer Tiefe von beinahe nur 3000 Fuss (975 mètres) Meereshöhe gethan, so zeigt sich vor Allem dieses:

Der Firn von der grössten Höhe bis über 9000 Fuss (2923 mètres) herab ist nicht nur auf seiner Ganzfläche, sondern auch angebrochen, wie in seinen einzelnen Körnern, weiss, in seiner Ganzmasse mehr schwammig, in seinen einzelnen Körnern porös und spezifisch leichter als das Gletschereis, weil ihm viel Luft noch beigemischt ist. Die einzelnen Körner haben auf Durchmesser von 1 bis zwei Linien (2 à 4 millimètres). Bestimmte Flächen, bestimmtes Gefüge ist nicht zu beobachten, und doch mag zwischen ihnen und dem bindenden Zwischeneise ein Unterschied vorhanden

* D. A. Parfaitement observé. Il faut ajouter que cet effet se produit lorsque le ciel est serein et que les rayons solaires sont une vérité.

sein, weil warme Witterung und vorzüglich warmer Wind den Firn oft einen Fuss tief auflockert, ohne dass die Körner auch an der Firnfläche merklich angegriffen würden. Allerdings haben wir dieses Verhältniss im Alter der Firnkörner einerseits, und andererseits in der Neuheit des Zwischeneises, welches fortwährend sich erneut und zerstört, zu suchen; allein dann sind wir gezwungen, ein mit dem Alter durch fortwährendes Schmelzen und Wiedergefrieren fortschreitendes Entwickeln und Consolidiren anzunehmen.

Es muss hier diese jedem Aelpler bekannte Thatsache angeführt werden: An heissen Tagen sammeln sich auf dem Firne, jedoch nur in tieferen Regionen, kleine Bächlein, die während der Nacht erstarren und oft mehrere Zoll dickes gewöhnliches Eis bilden. Am nächsten Morgen werden unter dem Einflusse der Sonne diese oft bedeutenden Eismassen bald aufgelöst und fliessen mit dem Wasser des frischen Schnees den tieferen Gletschern zu, während der Firn selbst, insofern er nicht aus diesjährigem Schnee entstanden, sondern wirklicher Firn ist und wenigstens zwei Sommer erlebt hat, sehr wenig oder gar nicht angegriffen wird und die höchste Trockenheit zeigt. Erst gegen Mittag fangen dann die Firnkörner an sich auseinander zu lockern, ohne dass sie auch nur im geringsten kleiner würden. Das leichte Schmelzen des gewöhnlichen, neu entstandenen Eises, und das schwere Schmelzen des Firnes und des Gletschereises ist jedem Beobachter äusserst auffallend (*).

Es gilt als Grundsatz: *Durch die Wärme dehnen alle Körper sich aus, und durch die Kälte ziehen sie sich zusammen.* Ist aber das Wasser einmal in Eis übergegangen, so verhält sich die Sache gerade umgekehrt**. Ob und in wiefern dieses auch beim gefrornen Quecksilber und bei allen anderen in Eis umgewandelten sonst flüssigen Stoffen der Fall sei, ist mir nicht gehörig bekannt, und verdiente wohl die nähere Untersuchung der Forscher. Es scheint jedoch, sonst in der Natur flüssige und durch Kälte fest gewordene Körper, und in der Natur fest vorkommende verhalten sich in Bezug auf Temperatur, wie das feste Wasser, gerade entgegengesetzt: während die einen durch Kälte sich kontrahiren, pflegen die anderen dadurch sich zu expandiren; in beiden Fällen aber muss eine innere Veränderung des Gefüges eintreten. Das angeführte bindende Zwischeneis zwischen den Körnern mag daher vielleicht nicht so bedeutend und wichtig, ja vielleicht als solches gar nicht vorhanden sein; vielmehr scheint durch warme Witterung und vorzüglich durch warme Winde die Masse der Körner (während der kalten Nacht expandirt) sich jetzt zu kontrahiren. Dadurch werden die Haarspalten oder die Gränzen der sich berührenden Körner sichtbar, der Firn lockert sich auseinander, die Schmelzung der Ränder und Kanten erfolgt bei zunehmender Wärme und der Firn **absorbirt begierig die entstandene Flüssigkeit**, woher die Trockenheit über seine Fläche hin entsteht. Die folgende Kälte scheint nun *aus dem absorbirten Wasser nicht neues Eis im eigentlichen Sinne als Bindemittel zu bilden, sondern nur die absorbirenden Körner zu vergrössern*".

Untersuchen wir das Firneis in diesem ausgedehnten, festen Zustande auch mikroskopisch, so kann kein inneres Gefüge, auch kein bestimmtes Korn ermittelt werden; wenn wir dagegen die aufgelockerten Firnkörner untersuchen, so bemerken wir bei jedem einen Kern, der heller ist, mehr ins Bläulichte spielt und nach der Peripherie ins Weisslichte und Poröse verläuft. Die einzelnen, durch erhöhete Temperatur aufgelockerten Firnkörner haben daher eine bestimmte, kompaktere, dem Gletscherkorn ähnliche Kernmasse, und eine Rindenmasse die vom Kerne aus allmählich in das Schneeartige verläuft. Das wird jede mikroskopische Untersuchung einerseits des gefrornen, kompakten Firnes, und andrerseits der aufgelockerten einzelnen Körner beweisen. Meine letzte Hütte hinter dem Finsteraarhorn war 10,876 Fuss (3532 mètres) hoch in Mitte des Firnes erbaut, und alle Versuche die ich dort wiederholt

* D. A. Nous avons déjà dit que M. **Hugi** fait dilater la glace par le froid.

** D. A. Cette absorption de l'eau, pour grandir les cristaux, est parfaitement observée. Cette absorption, nous l'appelons assimilation.

anstellte, gaben aufs bestimmteste die gleichen Resultate. Die Kälte bindet nicht nur die aufgelockerten Körner wieder zu fester Masse, sondern macht die Rindenmasse der Kernmasse gleich und expandirt die Körner so (?), dass auch ihre Grenzen oder die Haarspalten nicht mehr sichtbar sind. Wenn man gegen Mittag ein Stück kompakten Firn einer warmen Luft auf einer zarten Wage aussetzt, so wird die Masse mit dem Auflockern leichter, und zwar so lange bis eine Schmelzung eintritt; beginnt diese, so findet ferner weder Zu- noch Abnahme des Gewichtes statt; wenn aber vor eintretender Schmelzung wieder Kälte eintritt, stellt sich mit dem Festwerden der Masse wieder das frühere Gewicht her*.

Durchschneidet man einzelne der auseinander gelockerten Körner in der Mitte, so ist auch eine starke Vergrösserung in der Kernmasse kein eigentliches Gefüge zu entdecken im Stande, eben so wenig als wir ein solches im Glase entdecken; in der äussern Rindenmasse aber entdecken wir ein eingenthümlich blasigos Zellgewebe, das gegen den Kern sich allmählich verliert. Untersuchen wir solche Körnerhälften bei wieder eintretender Kälte, so sehen wir jenes Zellgewebe wieder verschwinden.

Es müssen nach diesen Thatsachen mit dem Wechsel der Temperatur bisher nicht beachtete innere Prozesse vor sich gehen; denn die Masse wird leichter und die Rinde der Körner weiss, zellig und blasig. Es müssen also Stoffe in Luftform entweichen. Warum aber die Entstehung des zelligen Gewebes, ohne dass die Körner an Volumen verlieren, und warum beim Wiedergefrieren das Verschwinden des zelligen Gewebes und die Zunahme des Gewichtes? In einer Wagschale ausgesetzter Firn wird kompakt und wieder schwammig, und umgekehrt, ohne dass je sichtbares, durch Schmelzung entstandenes oder atmosphärisches Wasser beobachtet werden könnte. Ueber diese Verhältnisse hoffe ich auf nächster Wanderung nähere Aufschlüsse zu erhalten.

Untersuchen wir den Firn zwischen 9000 und 10,000 Fuss (2923 à 3248 mètres) Meereshöhe, so verschwindet schon etwas das weisse Ansehen der Masse, die einzelnen Körner spielen schon etwas ins Bläuliche, sind viel bestimmter flächig und die innere Kern-, wie die äussere Rindenmasse; ist auch im aufgelockerten Zustande, sich ziemlich gleich; ferner kann es keinem Forscher entgehen dass die Körner nun schon bedeutend grösser sind. Noch grösser werden die Körner, wie man sich abwärts der Firnlinie nähert; zugleich haben sie schon bestimmte Flächen und Kanten, das heisst im aufgelockerten Zustande; sie spielen bestimmt schon ins Bläuliche, lockern sich in gewöhnlicher Temperatur schwer auseinander, und dann ist eine Kern- und Rindenmasse kaum mehr, auch mikroskopisch nicht, zu unterscheiden. Endlich geht zwischen 7000—8000 Fuss (2468 à 2598 mètres) Meereshöhe der Firn in Gletscher über**; jeder Unterschied zwischen Kern- und Rindmasse ist verschwunden, die Körner schliessen in bestimmten Flächen zusammen und sie selbst sind bedeutend grösser geworden. Auf dem Gletscher schmilzt jedes Jahr der Schnee rein weg, es erzeugen sich keine neue Schichten über den alten, und jedes Wachsthum erfolgt nur durch Ausdünstung und Absorption atmosphärischer Stoffe. Auf dem Firne dagegen oder bei 8000 Fuss (2598 mètres) Höhe schmilzt der jährliche Schnee selten ganz weg und jedes Jahr erzeugt aus seinem Schnee eine neue Schichte. Der Firn würde daher sich ungeheuer anhäufen, wenn die Ganzmasse nicht durch fortwährende Entwickelung ihrer Körner sich fortwährend so stark abwärts schöbe.

Unter der Firnlinie lockern sich in gewöhnlicher Temperatur die Körner des Gletschers nicht mehr auseinander; in kleinen Massen aber einem warmen Winde oder hoher Temperatur ausgesetzt, zerfällt die Gletschermasse in Körner die etwa 3—4 Linien Durchmesser haben. Eine halbe Stunde abwärts sind die einzelnen Körner schon

* D. A. Cette diminution et cette augmentation de poids sont dues à l'évaporation ou à la condensation, suivant les circonstances hygrométriques de l'air par rapport à la température de la matière gelée.

** D. A. Cette citation n'est point confirmée.

massgross, und am Ausgange langer Gletscher erreichen sie oft beinahe die Grösse eines Hühnereies.

Aus diesen Thatsachen ergibt sich dass die Rindenmasse der Firnkörner unter dem Einflusse der Temperatur durch fortwährende Tränkung (und Ausdünstung?) allmählich der Kernmasse gleich wird, und dann so durch fortschreitende Entwickelung im Herabsteigen die Firnkörner zu Gletscherkörnern sich verwandeln (?); dass aber auch diese letzteren sich fortwährend entwickeln, bis sie eine bestimmte Bildung erreicht haben, und dann ihrer Auflösung entgegenrücken.

Die Firnlinie ist nach obigem die Höhenlinie bei welcher über dem Gletscher der jährliche Schnee nicht mehr ganz wegschmilzt. Diese Linie ist in ihrer Höhe viel bestimmter als die sogenannte Schneelinie, weil auf diese das verschiedene Terrain des Bodens, die Felsarten, die verschiedene Lage, die Vegetation u. s. w. einen grossen Einfluss ausüben, was bei der Firnlinie nie der Fall ist. Diesen in meinen Alpenreisen näher angegebenen Punkt haben nicht freundliche Kritiker nicht begreifen, oder wenn sie dort die Sache gelesen haben, offenbar verdrehen wollen.

J. H. 36. Wichtiger noch als das eben Angeführte scheint die Betrachtung der ewigen Eisgebilde in senkrechter Linie von der Ober- bis zur Unterfläche. Névés et glaces de glacier à diverses altitudes.

Wenn wir Firn und Gletscher nicht nur auf ihrer Fläche von der grössten Höhe bis zum Ausgange der Gletscher untersuchen, sondern auch in senkrechten Linien nach der Tiefe, so ergibt sich dieses merkwürdige Resultat: Auf den Hörnern und Gebirgskuppen, die eine Höhe von 11—12,000 Fuss (3572 à 3897 mètres) und mehr erreichen, ist die ewige Eismasse in ihrer Mächtigkeit nur gering und oft nur zwischen das wilde Felsengezacke eingelagert. Die Höhe des Finsteraarhorns (4275 mètres), der Schreckhörner (4082 mètres) u. s. w. ist in wenig schneereichen Jahren beinahe nackt, so dass das Ersteigen derselben, durch das gar zu wilde Gezacke empor, äusserst schwierig und nur in schneereichen Jahren leichter möglich wird.* Aus der Vergleichung dieser Verhältnisse an Ort und Stelle, aus den vielen Abreissungen, Spalten u. s. w. ergibt sich dass in jener Höhe die Dicke des Firns nur von wenigen Fussen bis wenigen Klaftern wechselt. Weiter abwärts nimmt die Mächtigkeit der Masse zu, erreicht etwa um die Firnlinie die grösste Dicke und nimmt gegen den Ausgang der Gletscher wieder sehr bedeutend ab. Die Mächtigkeit des Grindelwalder Eismeeres wurde genau zu 114 (37 mètres), an anderer Stelle zu 161 (52m,3), und mehr gegen den Rand zu 62 Fuss (20m,1) gemessen, und zwar in der Höhe der Firnlinie (s. oben). In meinen Alpenreisen kommen ähnliche Bestimmungen der Mächtigkeit anderer Gletscher vor.

Die Mächtigkeit der Masse aber, die sich immer nach der Form der ausgefüllten Thäler richtet, verdient an sich wenig Interesse; es hält auch nicht schwer, aus den die Gletscher- und Firnthäler einschliessenden Gebirgen und Gebirgsreihen, aus dem Einfallen der Schichten, aus dem Sturze der Gletscher über Felsen, aus den unzähligen Abreissungen, Schründen u. s. w. die Dicke der Gletschermassen zu ermitteln und mit ihr ungefähr die Thalform unter dem Firn und Gletscher zu bestimmen; allein grösseres Interesse verdient die Masse selbst, auch in der Verschiedenheit ihrer höheren und tieferen Schichten, mithin ihres verschiedenen Alters.

In den höchsten Regionen, z. B. auf dem Finsteraarhorn, dem Schreckhorn u. s. w., ist der Firn, wenn wir ihn aufgraben und untersuchen, sich ziemlich gleich; die Körner haben auf der Oberfläche und einige Fuss bis einige Klafter tief die gleiche unbedeutende Grösse, die gleiche unvollkommene Bildung und geringe Entwickelung; die ganze Masse ist porös und schwammig, oft sintrig; das einzelne Korn aber klein, weiss, noch ohne bestimmten festern Kern, und die Masse viel leichter als der tiefere Firn. Nur selten trifft man Partieen mit festerm Korne, und in der ganzen

* D. A. Im 1861 la fonte de la neige et du névé a permis de faire l'ascension au Schreckhorn, pointe ouest; l'ascension au Finsteraarhorn et le passage de la Strahleck se sont faits très-facilement par suite de l'absence de neige et de névé qui couvrent temporairement les glaciers.

Masse nur hie und da einzelne bläulichte bestimmtere Körner. Auch die Auflockerung durch die Wärme oder laue Luft erfolgt sehr unbestimmt, bald nur theilweise, bald aber fliesst in erhöheter Temperatur das Ganze wie alter gekörnter Schnee in eine weiche Masse zusammen, die sich dann mit den Händen ballen lässt; kurz jeder Unterschied zwischen gekörntem Schnee und Firn fällt weg.

Wenn wir diese Erscheinung in tieferen Regionen (wo wir es nicht mit gekörntem Schnee, sondern mit wirklichem Firne zu thun haben) nie beobachten, so tritt sie bei 12,000 Fuss (3892 mètres) Meereshöhe stellenweise als Norm auf, vorzüglich auf zackigen Hörnern zwischen den Felsen oder auf nur kleinen Kuppen. Auf der weit ausgedehnten Kuppe des Mont-Blanc verhält sich die Sache anders; jedoch erfolgt bei starker Wärme auch dort die Auflockerung zu Körnern tiefer und viel unbestimmter als in niedrigeren Regionen.

Bei etwas mehr als 10,000 Fuss (3250 mètres) Meereshöhe finden wir im Frühjahre die Oberfläche nur aus Schnee bestehend, der aber bald sich körnt, erhärtet und dann im Laufe des Sommers zu Firn wird. Graben wir im Frühjahre diesen neuen Schnee, oder im Sommer diese neu entstehende Firnschichte weg, so kommen wir auf die schon jährige Schichte und finden dieselbe mehr bestimmt körnig als kompakten Firn, der mithin unaufgelockert nicht als körniger fester Schnee, sondern als ziemlich helles gleichartiges Eis erscheint (?), und aufgelockert in seine einzelnen Körner zerfällt. Graben wir weiter abwärts, so finden wir die noch ältere Schichte in ihrem Korne noch bestimmter und entwickelter. So geht es abwärts, mithin mit dem zunehmenden Alter der Schichten fort, bis wir endlich in der Tiefe auf bestimmten Gletscher stossen, dessen aufgelockerte Körner nicht mehr eine schwammige Rindenmasse besitzen, sondern eine helle und kompakte wie der Kern; zugleich finden wir ein bestimmtes Haarspaltennetz über die erwärmte Gansmasse. Noch tiefer abwärts werden die Gletscherkörner grösser und die Ganzmasse mehr ins Bläulichte spielend.

Wenn wir über 10,000 Fuss (3248 mètres) Meereshöhe erst nach Klaftern auf die Gletschermasse gelangen, so erreichen wir sie bei 9000 Fuss (2923 mètres) schon nach einigen Fussen, und bei 8000 (2595 mètres) tritt die Gletschermasse unter dem hier verschwindenden Firne frei zu Tage hervor. Wie aber höher oben schon die Gletschermasse nach der Tiefe bestimmter wird, so wird sie auch auf dem Gletscher von der Oberfläche nach tieferen und älteren Schichten bestimmter und grobkörniger.

Was wir daher von der höchsten Firnregion bis zum Ausgange der Gletscher in die Thäler über die Fläche hin beobachten, das beobachten wir zugleich auch in senkrechter Linie von der Ober- bis zur Unterfläche der Gletscher und Firne; nach beiden Richtungen bemerken wir immer grösseres Alter und bestimmtere Entwickelung der Massen. Was wir aber nach diesen beiden Richtungen beobachten, das sehen wir zugleich auch am einzelnen Korne; seine ältere Kernmasse ist kompakt und bläulicht wie der tiefere Gletscher, die weisse, schwammige Rindenmasse aber ist nach aussen schneeartig wie der höchste Firn, und geht erst schichtenweise in die Kernmasse über. Auch beim einzelnen Korne ist der Kern das erste und älteste, und nur durch fortwährende Entwickelung gestaltet sich allmählich die Rindenmasse, geht durch fortgesetzte Thätigkeit in die Kernmasse über und wird so zum Gletscherkorn, das seine begonnene Entwickelung fortsetzt, wie der Gesammtgletscher dieselbe fortsetzt. In diesen Verhältnissen liegt der Grund der ganzen Gletschergeschichte (?)*.

Mit der angeführten Entwickelung ändert sich auch der Geschmack der Masse vom Milden des Schnees bis zum Herben, Basischen des entwickelten Gletschereises.

Von dem angeführten Gletschereise unter dem Firne der Hochregionen müssen wir aber das Hocheis der Alphörner wohl unterscheiden. Zwischen den Felsen und Zacken der Hörner entsteht oft durch emportreibende Winde oder durch reflektirte Sonnenstrahlen eine Wärme durch welche der Schnee schnell schmilzt. Das Wasser sintert dann zusammen und bildet gewöhnliches Eis, das man in jenen Höhen so oft an-

* D. A. ? ?.

trifft. Es zeichnet sich durch grosse Glätte aus, so dass Schnee und Firn leicht über dasselbe weggleiten. Oefters brachte ich solches Eis in die Tiefe, um es dort neben Gletscherstücken aufzulockern und zu untersuchen; allein was schon seine Glätte, seine Luftblasen und seine Struktur verkündeten, wurde jedesmal zur Thatsache: ich hatte es immer mit gewöhnlichem Eise zu thun, das nicht nur nicht das rauhe, knorrige Wesen des Gletschereises, keine Haarspalten, keine körnige Bildung u. s. w., sondern, in den Mund genommen, auch den Geschmack des gewöhnlichen Eises hatte, und daher zur Labung diente, was bei dem herben, zusammenziehenden Geschmack des Gletschereises nie der Fall ist. Das am meisten Charakteristische aber bei diesem Hocheise ist, dass es, es mag auf dem Grunde oder auf dem gekörnten Firn, oder endlich in ihm selbst liegen, nie in denselben übergeht, sondern immer scharf begrenzt, als für sich bestehende selbstständige Masse auftritt. Dieses Eis ist immer die Folge rascher Schmelzung des Schnees, bei heissem Winde oder von plötzlichem Regen entstanden, der jedoch in diesen Hochregionen eine ausserordentliche Seltenheit zu sein scheint; alle Niederschläge aus der Atmosphäre, im Sommer wenigstens, erscheinen in diesen Höhen als Schneerieseln, von dem ich auf meinen Alpenwanderungen so oft überfallen wurde. Ich erstieg jene Höhen öfters und gewöhnlich während der heissesten Jahres- und Tageszeiten, und fand die Temperatur fast immer unter dem Gefrierpunkte oder doch wenig über ihm. 2000 Fuss (650 mètres) tiefer hatte ich am Finsteraarhorn in einem engen Firnthal, im Strahle der von allen Seiten reflektirten Sonne, eine Hitze von mehr als 30° R. (?) (37°,5 centigrades)*, während ich die Temperatur auf jenen vereinzelten Höhen bei gleichem Stande der Sonne und gleichen atmosphärischen Verhältnissen selten über 0 fand.

In jenen Höhen herrscht fortwährend eine ausserordentliche Trockenheit, selbst bei dem angeführten Schneerieseln, und sogar wenn schwere Nebel die Hörner umhüllen (?); nur wenn die Wolkenmassen vom nahen Wallis oder der flachen Schweiz durch die Alpthäler rasch zu jenen Hornspitzen emporgetrieben werden, tritt momentan bedeutende Feuchtigkeit ein, wie ich es 1829 auf dem Schreckhorn, früher auf dem Finsteraarhorn und 1834 auf dem Lutzendro erfuhr. Im ersten Momente entstanden dabei unmittelbar aus den umhüllenden Wolken gewöhnliche, jedoch nur äusserst kleine Schneeflocken, die sich leicht ballten. Sobald dann keine neue Wolken mehr aus der Tiefe nachdrangen, wandelten sich die Flocken in Riesel, der sich auch unter starkem Drucke und selbst mit den Händen erwärmt nicht ballen liess. Sehr auffallend war es mir auf der Spitze des Lutzendro, dass, nachdem die empordringenden Wolken bald verschwunden waren, der gefallene Flockenschnee in einer Stunde schon in trockene, körnige Masse verwandelt war, die nicht mehr sich ballen liess, und was mir das Auffallendste war, in der jetzt entstandenen Kälte nicht im geringsten zusammenfror. Daher rührt gewiss, auch bei nur geringem Winde, das beständige Stäuben und sogenannte Rauchen der Alphörner, wie ich es auf dem Finsteraarhorn in so schrecklichem Grade erfuhr (s. *Alpenreise*).

Dass wir nun über 11,000 Fuss (3572 mètres) Höhe, wenigstens auf vereinzelten Hörnern, keinen bestimmt entwickelten Firn und noch weniger bestimmtes Gletschereis beobachten, liegt unbezweifelt darin: Es herrscht dort droben eine ausserordentliche atmosphärische Trockenheit, und das ganze Jahr, oft fast ohne Ausnahme (?), eine Temperatur, die unter dem Gefrierpunkte steht. Regen scheint dort gänzlich unbekannt; der gefallene Flockenschnee körnt daher sich bald und verbindet sich, wie die unmittelbar gefallenen Schneekörner, vermöge ihrer Trockenheit durch die Kälte nur leicht. Die Ausdünstung der körnigen Masse, welche Masse keineswegs noch den herben Geschmack des Firnes besitzt, erfolgt fortwährend, einerseits wie die Trockenheit der Luft, und andererseits wie die Kälte wächst. Dagegen aber erfolgt die Tränkung, die Absorption vermöge der geringen Wärme und der grossen Trockenheit nur selten und unvollkommen. Die Inhalation und Exhalation halten somit

* D. A. 37°,5 C.?

nicht gehöriges Gleichgewicht und gehörigen Rhythmus, um die fortgesetzte Entwickelung der Schneekörner befördern zu können (?).

Auch das gewöhnliche Eis dünstet bei sehr starker Kälte so aus, dass es endlich ganz verschwindet. Wie sehr dieser Uebergang in die Luftform auch mit abnehmendem Luftdrucke wächst, zeigt uns die Physik.

Wir können nun annehmen, dass bei 12,000 Fuss (3900 mètres) Höhe beinahe fortwährend eine tiefe Temperatur herrsche, und dass, wenn sie auch etwas über den Gefrierpunkt steigt, das geringe Produkt der Schmelzung entweder bald in die Luftform übergehe (?), ohne von den Körnern gehörig absorbirt zu werden, oder bei seltener, rasch einfallender starker Wärme, auf welche immer bald wieder die Temperatur wechselt, schnell dann in gewöhnliches Eis sich verwandle, was wir in jenen Höhen so oft anzutreffen gewohnt sind. Anders verhält es sich dagegen bei nur 2—3000 Fuss (650 à 970 mètres) geringerer Höhe, wo im Sommer jeden Tag die Temperatur über 0 steigt, und zwar oft sehr bedeutend. Die atmosphärischen Niederschläge werden hier häufiger, täglich lockern sich durch Wärme die Körner auseinander und tränken und verbinden sich aufs neue, so dass die Masse in fortwährender Wechselung begriffen ist.

Auf den grössten Höhen* somit finden wir bis auf den Grund nur Schnee oder unvollkommenen Firn, bei 10,000 Fuss (3248 mètres) Höhe ist auf der Fläche schon der Firn viel bestimmter, geht dann nach 2 bis 3 Klaftern allmählich in Gletscher über, der nach der Innenmasse immer noch bestimmter wird; bei 8000 Fuss (2598 mètres) Meereshöhe nähert sich der Gletscher so der Oberfläche, dass der viel gröbere Firn nur wenige Fuss noch mächtig ist und bei 7600 Fuss (2468 mètres) endlich ganz verschwindet. Von hier bis unten sind wir blos im Gebiete der Gletscher, auf welchen der jährliche Schnee jedesmal im Sommer rein wegschmilzt; und doch wachsen die Gletscher auch im Sommer oft ausserordentlich in die Höhe und entwickeln ihre Masse, da man vermöge des Abschmelzens auf dem Grunde und des obern Ausdünstens und Schmelzens zugleich glauben sollte, sie sollten bald ohne fernern Zuwachs der Auflösung entgegen gehen. Nach allem Angeführten kann eine fortwährende innere Entwicklung der Firn- und Gletschermasse nicht bezweifelt werden; sie spricht sich aber nicht nur an der Aussenfläche aus, sondern in Folge der verschieden entwickelten und dadurch in gegenseitiger Thätigkeit begriffenen Schichten ist die ganze Masse in Regbarkeit begriffen, worüber später.

Mouvement, progression des glaciers.

J. H. 37. Mit der Entwickelung der Gletschermasse steht ihre Bewegung, das Ausstossen fremder Körper, das Spaltenwerfen u. s. w. in naher inniger Beziehung.

Die Fortbewegung der Gletscher ist am meisten besprochen, es sind darüber die ungegründetsten Hypothesen aufgestellt worden, weil man sie meist nur am untern Ende beobachtete, mithin den ganzen Zusammenhang und die ursprüngliche Bildung nicht kannte und doch die so allgemein bekannte Thatsache besprechen und erklären wollte.

Man rief bald die Eigenschwere der Gletscher, bald unteres Abschmelzen, Einstürzen der Gewölbe, ungeheure obere Schneelasten, bald das Gefrieren des Wassers in den Spalten zu Hülfe; in neuester Zeit erst kam man wieder auf die Ansicht des alten **Scheuchzer**, der die Bewegung thalabwärts durch allenthalben eingesickertes und dann gefrorenes Regen- und Schneewasser, der Wahrheit ziemlich nahe erklärte**.

Bei allen unzähligen Erklärungsweisen, die wir hier weder anführen noch widerlegen wollen, wurde jedoch nur die Bewegung thalabwärts ins Auge gefasst, da wir doch die **Ausdehnung nach allen Seiten** als gleich bestimmte Thatsache aufs bestimmteste beobachten***.

* D. A. En hautes régions des Alpes, dans certaines années, les névés et neiges qui couvrent les glaciers temporairement disparaissent de leur surface par ablation ou fonte, et le glacier est mis à nu dans les altitudes extrêmes. — Voyez les chapitres : *Glaciers en activité*.

** D. A. L'infiltration de l'eau, passage de l'eau à travers la masse du glacier signalé par **Scheuchzer**, est assimilée en partie par le glacier et son volume est augmenté dans tous les sens.

*** D. A. Observation parfaitement confirmée.

Der Roththalgletscher ist seitwärts sowohl als an seinem Ausgange ziemlich eingeengt und so horizontal dass der Widerstand, der sich der Ausdehnung entgegensetzt, nach allen Seiten ziemlich gleich ist. Oefters sah ich nun hier den Gletscher in seinem gewaltigen Andrange nach allen Seiten an den Felsen mehrere Klafter hoch sich aufrichten, und endlich im fortgesetzten Andrange und Entwickelung sich zurückbiegen gegen das sich ausdehnende, ungeheure Gletscherfeld, und zwar mit allen einzelnen Schichten; ja an mehreren Stellen sah ich bei meiner zweiten Reise dorthin die an Felsen aufgestülpte, geschichtete Masse als Folge des fortgesetzten Andranges wieder gegen den Gletscher zurückgerollt. Aehnliches findet der Beobachter mehr oder weniger bei fast allen Gletschern. Auch das senkrechte Aufblähen der Gletscherfelder zu wilden Hügeln gehört hieher.

Am auffallendsten ist freilich die Bewegung thalabwärts, wohin die meisten Gletscher sich neigen; ja es geht kein Jahr vorbei wo nicht irgend ein Gletscher abwärts in kultivirte Alpen, Wiesen, Aecker u. s. w. dringt und oft Hütten zerstört.

Wollte man übrigens das Vorrücken am untern Ausgange der meist nur schmalen Gletscherschweife messen, so würde man zu sehr falschen Resultaten gelangen; denn wie der Gletscher herab ins warme Thal steigt, schmilzt er fortwährend unten ab und rückt nur dann weiter ins Thal, wenn die Witterung nicht so viel wegzuschmelzen vermag, als die oberen Eisfelder fortwährend nachschieben. Wollte man somit am untern Rande die Gletscherbewegung messen, so müsste man zugleich das fortwährende Abschmelzen in Rechnung bringen, was aber eine sehr schwere Aufgabe sein würde.

Am bestimmtesten ist bisher die Ausdehnung des untern Aargletschers gemessen worden. 1827 baute ich auf der Mitte des Unteraargletschers, gerade unter der Firnlinie, oder wo er sich gabelförmig in die weiten Firnthäler * von Finster- und Lauteraar zu theilen anfängt, eine Hütte, in der ich, und während meiner Reisen auf's Finsteraarhorn, meine beobachtenden Reisegefährten mit Ingenieur Walker bei drei Wochen und die folgenden Jahre öfters wohnten. (S. *Alpenreise*, S. 228). Die Hütte wurde 1680 Fuss (545m,6) vom Felsenabschwung zwischen zwei Granitblöcken gebaut. 3860 Fuss (1253m,7) von der Hütte abwärts wurde auf einem ungeheuern Granitblock in Mitte des Gletscherwalles eine grosse Signalstange aufgestellt, welche damals als unterer Endpunkt der sehr genau gemessenen Standlinie diente. Der obere Endpunkt mit ähnlicher Signalstange stand in ständiger Entfernung auf dem Finsteraarfirn. Von der grossen Signalstange bis zu einem ungeheuern Felsblock aus Granit, Gneis und Glimmerschiefer, der mit eingehauenem I bezeichnet wurde, waren 4086 Fuss (1327m,2); von da bis zu einem ausgezeichnet würfelichten Granite mit etwa 19 Fuss (6m,1) Seitenlinie 5700 Fuss (1851m,8). Dieser wurde mit 2 bezeichnet. 3240 Fuss (1052m,3) weiter abwärts war eine ungeheure Gneistafel von 26,028 Kubikfuss (892 mètres cubes) Inhalt, die mit 3 bezeichnet wurde. So wurden abwärts bis ans Ende noch mehrere Punkte in gemessenen Entfernungen bestimmt. Der ganze Gletscher aber vom Abschwung bis ans Ende war nur 28,014 Fuss (9099 mètres) lang. Im Jahre 1830, wo ich über den Gauligletscher und das Ewigschneehorn nach dem Lauteraarfirn herunter stieg, fand ich die Hütte 2184 Fuss (709m,3) weiter abwärts, und im Jahr 1836 wieder um 2200 Fuss† (714m,5), oder so weit von einem Felsen am Rande des Gletschers entfernt, der damals den Stand der Hütte bezeichnete. So rückte vom Jahr 1827 bis 1836 meine Hütte mit der sich ausdehnenden Gletschermasse 4384 Fuss (1423m,9) thalabwärts **.

* D. A. En 1827 les neiges temporaires couvraient les glaciers du Finsteraar et du Lauteraar, et même une partie de l'Unteraar, en aval de l'Abschwung. — **Hugi** donne le nom de *Firnthäler*, vallées de névé, à ces glaciers. En 1861 et 1862 nous voyons la surface du glacier à découvert depuis l'Abschwung jusqu'à la base de la Strahleck.

† **Agassiz** hat meine Schrift in der Flasche irrig gelesen, oder die Angabe muss undeutlich abgefasst sein. In meinem Tagebuch steht, wie hier angeführt.

** D. A. Avancement par an 158m,2.

Den 22. August 1836 war die Hütte in gerader Linie zwischen dem Spitzhorn, am rechten Gletscherufer, und dem nördlichen Miselenhorn am linken.

Während dem die Hütte auf dem kaum 5 °/o abwärts geneigten Gletscher die drei ersten Jahre 2184 Fuss (709m,3) abwärts rückte, wanderte die grosse Signalstange auf dem ungeheuern Granitblocke, jetzt (1841) noch aufrecht stehend, 2944 Fuss (956m,4) vorwärts; denn 1827 war sie 3860 (1253m,7) und im Jahre 1830 4620 Fuss (1500m,5) von der Hütte entfernt; mithin hat die Gletschermasse zwischen der Hütte und der Signalstange, während dem sie in drei Jahren 2184 Fuss (709m3) abwärts rückte, sich selbst noch um 760 Fuss (246m,8) ausgedehnt. In dieser Zeit aber waren die untersten signalisirten Blöcke schon hinunter auf die Unteraaralp unter den Schutt geschoben, indem der Gletscher fast eben so viel unten abschmolz, als er von oben nachgeschoben wurde. Die zwei angeführten, mit 1 und 2 bezeichneten Blöcke unter der Signalstange waren mit ihr ebenfalls vorgeschoben, allein die Masse bis zum ersten hatte sich selbst nur 130 (42m,2), und die von 1 bis 2 nur 87 Fuss (28m,2) ausgedehnt. Aehnliche Verhältnisse lieferten die Beobachtungen von 1837 für die 6 vorausgehenden Jahre.

Nach **Agassis** mündlicher Mittheilung ist angeführte Hütte vom März bis August 1841 1000 Fuss (324m,8) vorgerückt.

Aus den angeführten Thatsachen ergibt sich dass die Gletschermasse gerade unter der Firnlinie sich am meisten ausdehne; wir sehen auch in dieser Region die Gletscherkörner am meisten sich entwickeln und am schnellsten an Grösse und Reinheit zunehmen; tiefer abwärts bleiben sie an Grösse und Klarheit sich etwas gleichförmiger, und auch die Ausdehnung der Masse erfolgt langsamer, bis sie endlich gegen den untern Ausgang wenigstens des langen Unteraargletschers, nicht mehr sich ausdehnt (?) *, sondern nur von der obern Masse vorgeschoben wird und dann der Auflösung entgegen geht.

Die interessanteste Thatsache jedoch ist diese: im Jahre 1825 stürzte vom obern Erzberghorn eine stark eisenhaltige, rothe Felsmasse hinunter auf den rechten Rand des Gletschers. Im Jahre 1827 bestimmte ich die Lage dieses Getrümms auf's Genaueste; zugleich wurde dem Getrümm gerade gegenüber auf der Mitte des Gletschers eine Stange auf einem Block mit genauer Bezeichnung des Orts in einer Flasche aufgestellt. 1830, mithin nach 3 Jahren, ergab sich folgendes Resultat **:

Die Stange mit Granit und Flasche auf der Mitte des Gletschers war 3620 Fuss (1175m,7) vorgerückt, das bezeichnete Steingetrümm dagegen am Rande des Gletschers hatte sich über 4000 Schuhe (1299 mètres) vorgeschoben. Der Grund dieses langsamern Vorrückens in der Mitte und des schnellern an den Rändern kann nur der dickern Masse der Mitte oder des tiefern Thales, und der geringern Mächtigkeit der Randmasse zugeschrieben werden. Am Rande hat auch die unten abschmelzende grössere Bodenwærme wirksamern Einfluss auf die geringere Masse, als es bei der ungeheuern Mæchtigkeit der Mittelmasse mœglich wære. Die Gletscher sitzen gewiss auch in der Mitte durch ihre grosse Schwere sowohl, als ihr geringeres unteres Abschmelzen fester auf dem Grunde als am Rande, daher der Widerstand der Bewegung nicht nur wie die Grœsse der in allen Theilen sich verschiebenden Masse, sondern auch wie das festere Aufsitzen und der grœssere Widerstand, den der Gletscher in seinem Gange findet, sich verhælt. So muss auf der Mitte des Gletschers die Thætigkeit der Masse nicht nur geringer sein, sondern die Thatsache dringt uns mit noch vielen anderen die Lehre auf, dass der Gletscher nicht gleichfœrmig als Ganzmasse vorrücke, sondern dass die Masse, obwohl an sich fest, bei ihrer sehr allmæhlichen und fortdauernden Entwickelung in allen ihren Theilen beweglich sei. Im Jahre 1836 fand ich auf dem Aargletscher diesseits und jenseits des grossen Mittelwalles eine Menge paralleler Schründe quer über den Gletscher gehend. Sechs Wochen spæter hatten sie sæmmtlich eine merklich schiefe Lage angenommen, indem sie in der Mitte des Gletschers weniger und gegen beide Ræuder hin mehr vorgeschoben waren. So nehmen oft die Schründe über den Gesammtgletscher immer mehr eine Bogenlinie

* D. A. Un point d'interrogation placé entre parenthèses (?) veut dire: pas confirmé par nos observations.

** D. A. La progression des glaciers dans tous les sens est en raison de la masse (volume) locale et générale.

an, bis sie oft selbst mit dem Gletscher parallel stehen. So alte Schründe jedoch gehören zu den Seltenheiten: denn in der Regel schliessen und erneuern sie sich jedes Jahr*.

Das äusserst sonderbare Umbiegen der Gletscher, das Drehen der Spalten, das oft sehr schnelle Auftreiben zu Hügelformen, die fast zur Hälfte schnellere Bewegung der Oberfläche als der Grundmasse der Gletscher erhalten so Sinn und Bedeutung; auch die sonderbarste aller Erscheinungen, welcher alle Forscher so sorgfältig auszuweichen oder sie ohne alle Erklärung abzufertigen suchen, erhält nach dem Angeführten ihre gehörige Stellung; allenthalben nämlich sieht man zwei oder mehrere Gletscher zusammenstossen, bald unter einem spitzigen Winkel, bald aber stösst der eine dem andern gerade in die Seite. Wenn der eine rascher als der andere sich vorschiebt, dreht allerdings die Gesammtmasse sich zu einem ungeheuern Wirbel, allein bald befreundet sich die Masse so, dass sie nicht nur ruhig als eine und dieselbe sich fortbewegt wie ein einziger Strom, sondern bald werden auch die Körner sich gleich. Gewöhnlich stossen einem längern Hauptgletscher ganz kurze, und kaum vom ewigen Firne geboren, in die Seite. Der erstere hat dann sehr entwickeltes, grobes und helles Korn, was bei letzteren nicht der Fall ist. Beim ersten Zusammenflusse ist die Verschiedenheit sehr auffallend; bald nach der Vereinigung aber, oder der Zeit nach schon das erste oder zweite Jahr, nimmt der kleinkörnige Strom Entwickelung, Klarheit und Gefüge des alten Hauptstromes an. Wäre er, dieser Seitengletscher, für sich selbstständig fortgerückt, so hätte er ganze Stunden Weges und ein Jahrzehend gebraucht um in seinen Körnern jene Entwickelung zu erlangen die ihm nun in der Vermählung mit dem ältern Gletscher so schnell zu Theil geworden.

Wenn die Vereinigung zweier Gletscher in ihrem fortwährenden Vorrücken durch die Beweglichkeit und Verschiebbarkeit der einzelnen Körner nach dem Punkte des geringern Widerstandes sich wohl erklären lässt, oder wenn anzunehmen ist dass bei dem jährlichen Temperaturwechsel und bei fortwährender atmosphärischer Tränkung die Körner sich nach dem geringern Widerstande ausdehnen und sich somit allmählich verschieben werden, so hält es schwerer, die so auffallend schnelle Aenderung der kleineren Körner im Zusammenflusse mit einem alten Gletscher sich klar zu machen. Indessen kann hier auch folgende Thatsache angeführt werden:

Wenn Schnee auf den Firn fällt, so nimmt er schon das erste Jahr Form und Körnergrösse des berührenden Mutterfirnes an; ob der Firnlinie wird er daher bestimmter und grobkörniger als in einer Höhe von 10,000 Fuss (3248 mètres), und hier wieder bestimmter und grobkörniger als bei 12,000 Fuss (3897 mètres) Meereshöhe. Unter der Firnlinie schmilzt bekanntlich der Schnee jeden Sommer ganz weg, wenigstens auf der Gletscherfläche, und nur der herabsteigende Firn wandelt sich zu Gletscher (?).

Ferner kennt folgende Thatsache jeder Gletscherwanderer: wenn die Gletscherschründe sich mit Schnee füllen, schmilzt dieser im Sommer nicht, verwandelt sich aber auch nicht in Firn, sondern den ersten Sommer schon sieht man ihn grobkörnig, wie der einschliessende Gletscher selbst, werden (?). Wenn der Gletscher in seiner Ausdehnung die Spalte zusammendrängt, so werden die neuen nuss- oder nach der Gletschermasse fast eigrossen Körner über die Fläche getrieben; sie sind dann das erste Jahr weiss, das zweite Jahr aber sind sie hell wie der Gletscher, und von ihm nicht zu unterscheiden, werden auch durch den Zusammendrang nicht mehr emporgetrieben und sind folglich mit gleichem Korn in die Masse des drängenden Gletschers übergegangen (?). Dass bei dieser raschen Umwandlung auch der Bruch der grobgekörnten Masse seinen Einfluss ausübe, ist offenbar; allein nebstdem muss doch eine Tendenz nach gleicher Bildung mit dem schon vorhandenen Mutterkorn obwalten, oder das grosse, klare, schon sehr entwickelte körnige Gefüge des Gletschers muss einen lebhaften, nicht blos mechanischen, Einfluss auf die neue Schneemasse ausüben.

* D. A. Tout ce qui est imprimé en plus petits caractères ou marqué de (?), observations et conclusions, non-seulement n'est point confirmé, mais est juste l'opposé. — Le milieu du glacier progresse plus que les côtés, sauf quelques rares exceptions locales.

Wollte man die Sache näher ins Auge fassen, so müsste man die gewiss verschiedene Tränkung der kleinkörnigen und der entwickelten Gletschermasse, die verschiedene Ausdünstung und Absorption der atmosphärischen Luft, die Flächen der Körner u. s. w., näher würdigen, was aber schwierige Aufgaben sind.

Wenn der Gletscher sich über mächtige Felsen schiebt, fortwährend abbricht, in die Tiefe trümmert und theils in seine Körner zerfällt, theils zu Staub gerieben wird, so finden wir dort die zerstäubte Trümmermasse nach einigen Wochen schon in den festesten, hellen, mit seinen gewöhnlichen Farben spielenden Gletscher umgewandelt, der gleich grosses Korn besitzt, wie er über den Felsen besass. Bei allen meinen Wanderungen liess ich nie eine Gelegenheit unbenutzt, diese Untersuchungen, wie viele andere, wenn auch mit Gefahr, anzustellen. Es ist hier keinem Zweifel unterworfen, dass die in der zerstäubten Trümmermasse vorhandenen Gletscherkörner auf die neue Zusammenfügung der Masse von wesentlichem Einflusse sind *.

Glacier de Grindelwald.

J. H. 38. Im Winter 1832 fiel eine ungewöhnlich grosse Schneemenge auf die Firnmeere von Grindelwald; im folgenden Sommer war er auf dem Gletscher ganz weggeschmolzen, dagegen aber war der Firn ob der Firnlinie die vom Grünwengen hinüber nach dem Schreckhorne geht, ausserordentlich mächtig geworden. Im Sommer 1836, mithin nach vier Jahren, war die seither in Gletscher übergegangene Anschwellung über 6000 Fuss (1948 mètres) weiter abwärts gerückt **; nach sechs Jahren wird sie über den ersten Felsen erscheinen und dann nach zehn Jahren unten am Ende des Gletschers. Wenn so die vorrückende Masse noch gewaltiger ist, wird sie nicht sobald als der vorherige magere Gletscherschweif unten abzuschmelzen vermögen, und der Gletscher wird dann weiter ins bewohnte Thal abwärts rücken. Von der Firnlinie bis ans Ende vorzurücken, braucht mithin der untere Gletscher von Grindelwald etwa zwanzig Jahre. Dass eine Reihe von heissen Jahren dieses Weitersteigen ins Thal verhüten könne, versteht sich von selbst. Für den angeführten, genau beobachteten Bewegungsgang des untern Grindelwaldgletschers spricht aber auch die Geschichte.

Extraits de la chronique de Grindelwald. 1525 à 1790.

J. H. 89. Die Chronik von Grindelwald wurde 1525 vom ersten reformirten Pfarrer daselbst, **Johannes Leuw**, angefangen, und von einundzwanzig folgenden Pfarrern bis 1790 so fortgesetzt, dass jeder nur die Begebenheiten während seines Pfarramts aufzeichnete.

Von 1539 bis 1563 herrschten ohne Unterbrechung Winter ohne grossen Schnee und meistentheils warme Sommer. Der untere Gletscher war damals noch nicht über die obere Flühe gestiegen, und mithin der Gletscherschweif, oder der sogenannte eigentliche Grindelwaldgletscher gar nicht vorhanden. Dafür spricht nicht nur die angeführte Chronik mit Bestimmtheit, sondern auch die Charte und Beschreibung von **Schœpf** scheint dafür zu sprechen. Damals stand die Petronellkapelle noch und sie muss wenigstens vom Jahre 1000 an gestanden haben; denn 1044 wurde das Glöcklein[1] gegossen, und gewiss wurde die Kapelle nicht dem herabsteigenden Gletscher in den Weg gebaut. Sobald aber einmal die Masse vom obern ungeheuern Gletscherfeld sich über die Flühe gedrängt und unten wieder gesammelt hatte, musste der untere Gletscher, der tiefste im ganzen Alpengebirge, entstehen; denn die Schlucht die er jetzt ausfüllt, ist so eng, schattig, feucht und kalt, dass er nicht wegschmelzen konnte, bevor er das offene cultivirte Thal von Grindelwald erreicht hatte. Auch finden wir eine Menge von Thatsachen in jener Chronik selbst, und aus anderen Quellen von **Weiss** und Anderen gesammelt, die uns beweisen dass oben von Stieregg bis Bänisegg Stier- und Kuhalpen waren, wo jetzt das Eisfeld sich ausgedehnt hat. « Damals aber, sagt **Kuhn**, schien die Natur aus ihrem Geleise zu treten, die Gletscher nahmen mit ungewöhnlichen Schritten zu und erreichten um das Jahr 1600 in der Schweiz und in Tyrol den Meridian ihrer Grösse. »

* D. A. Glaciers régénérés parfaitement observés.

** D. A. Un mouvement de 487 mètres par an, pour le glacier de Grindelwald, n'a certes pas été observé.

[1] Mit der Inschrift: *Sancta Petronella ora pro nobis* 1044.

Dieser neue Gletschercyklus begann mit dem Jahr 1565. Es heisst in der Chronik : « *Da kam ein schwerer Winder, da lag Schnee ze ingendem Meyen mer denn Eins Mans tief bin Hiseren und kunt man nit vor St. Johan Zalp fahren.* »

Aehnlich war der Winter von 1566, 1568 und 1569; der schrecklichste aber war 1572. Schon vor Michelstag fiel ein ungeheurer Schnee, den 19. Christmonat aber ein solcher, dass viele Menschen und Vieh in den Häusern erdrückt wurden oder aus Mangel an Luft darin erstickten, oder aus Hunger starben, weil sie sich nicht durchzuarbeiten vermochten. Im Frühjahre fiel eine ungeheure Menge von Lauinen, die den grössten Theil des Thales überschütteten. Sogar im Ischboden fiel eine solche, in der **Uli von Ahmen** und seine Familie den Tod fanden. Auch zu Bordmödern ging, wie der Grindelwalder immer sich ausdrückt, eine solche « zweg » aus, der **Hans Gruber** und **Hans Rieder** wieder lebendig ausgegraben wurden. Eine fiel bei Rotten, wo **Christen Engel** und mehrere Hirten umkamen; eine im Rein u. s. w. Aehnlich war der Winter 1573 und 1574. Den 10. April stürzte die Sichellauine und zerstörte mehrere Häuser mit Menschen und Vieh. 1576 war so viel Schnee dass man nicht von einem Hause zum andern, und den ganzen Winter kein Mensch aus dem Thale konnte. So geht es fort bis 1580, von wo an eine lange Periode von fast schneelosen oder auch gewöhnlichen Wintern folgte. (Während dieser schrecklichsten Periode, 1578, soll nun eine Kindstaufe aus dem fernen Wallis über das Alpengebirge gekommen und wieder zurückgegangen sein! Siehe oben)

Aus diesen bestimmten Thatsachen lässt sich auf die damalige ungeheure Höhe der oberen Firnmeere schliessen. Die Anhäufung begann 1565, am schrecklichsten war sie 1572. 1580 drängte sich das Eismeer schon über die oberen Felsen und der untere Gletscher wurde geboren, die Kapelle 1584 zerstört und die Glocke in die Pfarrkirche gebracht.

„1588," heißt es, „ſtreckt der Gletſcher Dnaſa i Bodä[1] und drückt a Hübel mitämd Ghalt weg." „Im Jahr 1593 da iſt der Gletſch ſo gros gſin, daß er in den Bergelbach trolet (unten ſtückweiſe abbrach), und hat man mieſen zwei Hiſer und viel Schiren dänäthun, da der Gletſch noch auf die Hofſtatt gangen iſt, und der ufer Gletſch iſt bis unterd Schopf und ein Hantwurfweit bei dem Schißellauigraben, und verlor die Lütſchina den rechten Gang und war verſchwelt vom Gletſch, daß ſie dur den Alauiboden ausgieng. Die ganzi Gmeind mußte ſchwalen, aber es half nüt, man mußte die Ghälter dänäthun. Da waren vier Hiſer und viel Schiren und andere Ghälter viel und nahm das Waſſer obrihand und trug den ganzen Alauiweg enweg und verwiſtet alles."

Dieses aus Vielem nur wenige angeführte mag genügen, um erwähnte, aus unmittelbaren Beobachtungen sich ergebende Vorrückungsperiode des Grindelwaldgletschers zu bestätigen. Im Jahr 1565 begann auf dem Firn die grosse Schneemenge; nach zwanzig Jahren, 1585, schob der Gletscher die mächtige Masse schon ins Thal. 1572 war in den Firnregionen die schrecklichste Schneemenge, und nach 21 Jahren (weil der Gletscher damals länger als vorher war, und als er jetzt ist) war diese ungeheure Anschwellung des Firns bis ans Ende des Gletschers unter das Dorf von Grindelwald fortgerückt.

Nach dieser Periode zog sich der Gletscher wieder zurück, das heisst, die alte ungeheure, zu Firn und dann zu Gletscher gewordene Schneemasse war durch allmähliche Entwickelung ins Thal geschoben und hatte dort ihre Auflösung gefunden, die Schneemasse der folgenden Jahre aber war so gering, dass das wenig aufgetriebene Eismeer nun einen nur magern Gletscherschweif ausstossen konnte, der seine Auflösung fand bevor er weit ins Thal geschoben werden konnte, woher jener Rückzug. Den damaligen auf- und zusammengestossenen Gletscherwall unter Grindelwald kann Jedermann sehen.

J. H. 40. Es muss hier bemerkt werden, was alle Gletscherforscher wissen und schon angeführt ist, dass jeden Sommer, er sei so kalt und schlecht als er wolle, die im Winter gefallene Schneemenge im Sommer auf der Gletscherfläche immer weg-

Progression des glaciers à la pente terminale.

[1] Ausdruck der Grindelwälder beim starken Vorrücken des Gletschers unten im Thale.

schmilzt*, und dass folglich jedes Anwachsen der Gletscher nur vom Firne stammt der mit geringerer oder grösserer Masse durch das Entwickeln herabsteigend sich in Gletscher verwandelt, und daher mehr oder weniger mächtige Gletscherschweife aussendet (?).

Nach dem Angeführten kann das Vorrücken oder der Rückzug der Gletscher unten im Thale nie als Maasstab ihrer Bewegung angesehen werden; denn ein Rückzug findet nie statt, der Gletscher ist in immerwährendem Vorrücken begriffen, bald aber wird unten mehr abgeschmolzen als vorgeschoben wird, bald weniger; das fortwährende untere Abschmelzen aber lässt sich weder messen noch berechnen; daher sind fast alle frühere Angaben über das Wachsen der Gletscher durchaus irrig; daher die jetzt noch herrschende Meinung als fände ein wirklicher Rückzug statt. Jeder Rückzug eines Gletschers ist bei gleichmässigem Vorrücken nur durch schnelleres Abschmelzen bedingt**.

Marche des glaciers. J. H. 41. Es ist hier wohl überflüssig, die vielen eigenen Beobachtungen sowohl als geschichtliche Notizen über die Bewegung anderer Gletscher anzuführen. Alle sind den gleichen Gesetzen unterworfen. Ein sehr geneigter kurzer Gletscher, vorzüglich mit hoher, sonniger, dem atmosphärischen Einflusse ausgesetzter Lage, sollte man glauben, bewege sich am schnellsten, und ein langer, horizontaler, der vielen Widerstand entgegensetzt, am langsamsten. Das ist nur in Bezug auf einzelne bestimmte Punkte richtig. Wenn z. B. die erwähnte Hütte auf dem Unteraargletscher sich jährlich gegen 1000 Fuss bewegt (324 mètres), so wird auf einem kurzen, mehr geneigten Gletscher ein gleichweit von der Firnlinie entfernter Punkt sich schneller bewegen; allein die ganze Masse ist in fortwährender Ausdehnung begriffen. Während nun eine bestimmte Gletschermasse von oben mit einer gewissen Geschwindigkeit vorgeschoben wird, so dehnt die Masse selbst wieder sich aus und bewirkt also bei der tiefern Masse grössere Geschwindigkeit, als ihr selbst mitgetheilt wurde. Die eigene Ausdehnung der Masse nimmt aber nach unten mit der vollständigern Entwickelung allmählich ab, bis sie ganz aufhört und die Masse dann nur von oben nachgeschoben wird, wenn der Gletscher seine volle Bildung und seine Helle erreicht hat. Daher werden zwei in bestimmter Ferne auf dem untern Ende des Aargletschers bezeichnete Blöcke im Vorrücken nicht weiter von einander entfernt, sondern beide mit gleich grosser Schnelligkeit zu Thal geschoben.

Glacier du Titlis. J. H. 42. Wenn die Ausdehnung und die Bewegung der Masse des Gletschers nicht schwer zu bestimmen ist, so wird es bei der Masse des höher gelegenen Firnes beinahe zur Unmöglichkeit, denn in ihm sinkt jeder Felsblock ein und wird unsichtbar; andere Gegenstände werden mit Schnee bedeckt und, wie das Steingetrümm, nur auf die Oberfläche gestossen, wenn der Firn in Gletscher sich verwandelt (?). Es ist daher kaum möglich ein mehr als einen Sommer dauerndes Signal auf dem Firne zu bestimmen; um jedoch auch hierüber wenigstens etwas zu beobachten, wählte ich im Jahr 1829 die Kuppe des Titlis. Sie ist 10,000 Fuss (3248 mètres) hoch und mithin etwa 2400 Fuss (780 mètres) höher als die Firnlinie. Die Firnmasse auf ihr war nur 5—6 Fuss (2 mètres) dick; so fand ich sie bei zwei früheren Besteigungen. Die Kuppe hat gar keine horizontale Fläche, sondern bildet einen sanften Bogen, der südlich an Felsen sich anlegt und gegen Nord, Ost und West jene schöne herabsteigende Kuppenfläche bildet. Ganz auf der Spitze wurde nun eine kurze Stange vier Fuss tief in den Firn befestigt. Auf gleiche Weise wurde eine andere sechs Fuss östlich und eine dritte in gerader Linie sechs Fuss westlich von der ersten eingegraben. Nach drei Jahren war der Firn höher, nur die östliche Stange war sichtbar. Nach einigen Streichen mit dem Schneebeil fand ich aber die Mittelstange unversehrt in senkrechter Stellung, wie und wo sie aufgestellt worden; die östliche aber

* D. A. Les neiges et les névés qui couvrent les glaciers sont temporaires, plus ou moins persistants, suivant les altitudes et les influences météorologiques.

** D. A. Parfaitement observé et décrit.

stand nicht mehr senkrecht im Firn, sondern schief und beinahe neun Fuss (3 mètres) von der Mittelstange entfernt; beinahe in gleicher Ferne fand ich endlich auch die westliche Stange schief im Firne steckend; sie waren nun aber nicht mehr in gerader Linie, sondern die eine war gegen N. O., die andere gegen N. W. vorgerückt. Wie ich 1825 den Titlis das erstemal bestieg, fand ich unten an der Kuppe am letzten Abhange eine sehr lange Stange schief im Firne; man hätte ihr nur mit Lebensgefahr am Stricke beikommen können, sie war wenigstens 40 Fuss (13 mètres) von der Spitze entfernt. Im Kloster Engelberg hörte ich nachher, dass diese Stange vor einigen Jahren durch die HHrn. **Meier** aus Aarau auf die Spitze gestellt worden, um eine Fahne daran zu befestigen, die als Zeichen und Beweis der wirklich erfolgten Aszension diente. Auf jeden Fall musste nun in diesen früheren Jahren der Firn sich schneller entwickelt haben, oder die Entwickelung und Ausdehnung muss in etwas grösserer Tiefe energischer und schneller erfolgen als auf der Höhe.

J. H. 43*. Ich habe schon wiederholt das ungleichförmige Wachsen der Gletschermasse angeführt. In der Regel dehnen die Gletscher über ihre Mitte herab sich am wenigsten schnell aus**; oft aber rücken sie, wovon in obigem Reiseberichte ebenfalls eine Thatsache angegeben worden, auf der einen Seite vor, während auf der andern keine Ausdehnung erfolgt; dann nach einiger Zeit stehen sie umgekehrt auf dieser Seite still, während sie auf der andern sich vorschieben. Diese Thatsache tritt fast jedes Jahr beim obern sehr breiten Grindelwaldgletscher ein; freilich könnte man die ungleiche untere Abschmelzung einwenden; allein diese fand doch bei angeführter Beobachtung im Winter nicht statt. Die auffallendsten Thatsachen darüber aber bietet der Triftengletscher, der regelmässig wechselnd bald auf dieser und dann auf jener Seite sich vorschiebt. Mouvement des glaciers. Glace des glaciers.

Die meisten Gletscher sind an ihrem untern Ausgange so wenig breit, dass ein ungleiches Vorrücken nicht leicht zu beobachten ist; es wird indessen keinen Gletscherforscher geben der nicht eine Menge hierher gehöriger Thatsachen wird beobachtet haben. Wer im gleichen Jahre wiederholt z. B. die beiden Aargletscher, die Grindelwaldgletscher oder auch jeden andern bewandert, wird finden, dass sie bald an diesem Seitenrande in ungeheuerm Andrange die Erde aufwühlen und Felsmassen verrücken, während sie am entgegengesetzten Rand nicht im geringsten vorrücken oder gewöhnlich sich zurückziehen. Nach mehreren Wochen wird man auf's Bestimmteste finden dass sie umgekehrt auf der entgegengesetzten Seite sich ausdehnen und auf der früher ausgedehnten nun stehen bleiben oder durch Abschmelzung scheinbar sich kontrahiren. In dieser Beziehung untersuchte ich mehrere Jahre beide Aargletscher. Im Juni des Jahres 1829 bot der untere Aargletscher folgende Resultate: eine halbe Viertelstunde ober seinem Ausgange warf er an seinem linken Ufer ungeheure Erdmassen auf und drang über dasselbe hinaus; am rechten Ufer dagegen zog er sich zurück; drei Viertelstunden aufwärts zog er sich dagegen am linken Ufer zurück, während er gerade entgegengesetzt am rechten Ufer vordrang. Den folgenden August besuchte ich den Gletscher wieder und fand nun an gleichen Stellen das Vorrücken und Stehenbleiben oder den durch Abschmelzung scheinbaren Rückzug gerade entgegengesetzt. Die gleichen Resultate, aber viel auffallender und bestimmter, bot mir jederzeit der obere Aargletscher, wahrscheinlich weil er mehr geneigt und überhaupt in seinen Kraftäusserungen viel energischer ist.

Jeder Beobachter wird ferner auf fast allen Gletschern die Schründe bald auf dieser, bald auf jener Seite sich umbiegen und mehr vorrücken sehen, und dann später an gleichen Stellen wieder umgekehrt.

Eine auffallende, oft beobachtete Thatsache muss hier angeführt werden: wenn ein Gletscher in seinem Laufe mit dem Thale umbiegt, wie der Gauligletscher u. s. w.,

* D. A. Dans le paragraphe 43 certains phénomènes sont confirmés par nos propres observations. Voy. *Glaciers en activité*, par D. A.

** D. A. A très-peu d'exceptions près, le milieu du glacier marche plus vite que les bords.

und eine andere Richtung annimmt, so beobachten wir an dem konvexen Rande nicht nur etwas gröberes Korn, sondern länglichte Körner werden vorherrschend und keilen sich zwischen kleinere und mehr rundlichte ein, während wir gerade gegenüber am konkaven Rande nur rundlichte Körner beobachten. Das ist vorzüglich am Aletschsee der Fall, wo vielleicht der längste Gletscher sehr stark gegen Westen umbiegt. Die Körner der Gletschermasse sind dort schon mehr als nussgross und länglichte schieben sich nicht nur zwischen kürzere ein, sondern diese langen Körner haben meist an einer Seite eine Verdickung, die ich früher (*Alpenreisen*) mit einem Gelenkkopfe verglich. Wenn man dort durch warme Winde aufgelockerte Gletschermasse untersucht, so finden wir, dass sie in allen einzelnen Körnern beweglich ist, ohne jedoch auseinander zu fallen; ja man kann an einem Korne ganze lockere Massen aufheben; erst wenn einige der länglichten Körner weggebrochen sind, *zerfällt die ganze Masse von selbst in einen Körnerhaufen*. Gerade gegenüber am konkaven Gletscherrande ist das nie der Fall, wir beobachten keine länglichte Körner, wohl aber rundlichte von ungleicher Grösse. Die aufgelockerte Masse hängt dort nie zusammen, sondern zerfällt sehr leicht.

Durch das Umbiegen des Gletschers ist natürlich auf der konvexen Seite der Widerstand geringer, es entwickelt sich etwa die Hälfte der Körner, mit dem umbiegenden Gletscher parallel, in die Länge, sie keilen sich zwischen die übrigen ein und entwickeln dazu noch auf einer Seite einen nach den umgebenden Körnern flächigen Kopf. Warum nun hier nicht alle Körner gleichförmig in die Länge sich entwickeln, sondern abwechselnd nur etwa die Hälfte, und warum dann nur einerseits jener flächige Kopf sich gestaltet, sind Fragen, welche erst nähere Beobachtungen zu erörtern im Stande sein werden. Bei der angeführten rhythmisch wechselnden Ausdehnung nicht krummer Gletscher bald nach diesem, bald dem entgegengesetzten Ufer, glaube ich übrigens, müssen die gleichen Gesetze obwalten. Dringt z. B. der Gletscher nach diesem Ufer vor und zieht am entgegengesetzten durch Abschmelzen sich zurück, so wird er bald einerseits mächtigen Widerstand finden, während andererseits dieser aufhört. Bei immer fortdauernder Entwickelung wird nun die Körnermasse sich nach der Richtung des geringern Widerstandes ausdehnen, bis die Körner eine bestimmte Entwickelung erreicht haben und grosser Widerstand die Entwickelung nach dieser Richtung hemmt, worauf die Ausdehnung wieder nach der andern Seite erfolgt, bis neuer Widerstand eintritt und dieser nach Abschmelzung der Masse auf der entgegengesetzten Seite aufhört. Es bleibt für diese Erscheinung keine andere Annahme, und wenn nähere Untersuchungen eintreten, so wird auch hier, obwohl weniger bestimmt, die Entwickelung länglichter Körner nach der Richtung der raschen Ausdehnung hin beobachtet werden können.

Beim Unteraargletscher rückt übrigens auch, abgesehen von diesem rhythmischen Wechsel der Bewegung, wenigstens oben unter der Firnlinie, die rechte oder Finsteraarseite schneller vor, als die linke oder Lauteraarseite, was einerseits der geringern Mächtigkeit des Finsteraarfirns, seiner grössern Neigung und dem geringern Widerstande, andererseits aber der mächtigern Masse, der horizontalen Lage und dem grossen Widerstande des Lauteraarfirns zuzuschreiben ist.

Aus allen angeführten ungleichartigen Bewegungen, vorzüglich aber aus der schnellern Bewegung und Ausdehnung am Rande* und auf der Oberfläche sind wir zum Schluss berechtigt, dass, obwohl die Gletscher aus sehr fester glasartiger Ganzmasse bestehen, doch eine fortwährende Verschiebung des innern Gefüges oder der einzelnen Körner in ihrer gegenseitigen Lage stattfinden müsse. Diese Verschiebung kann nicht allein nur mechanischem Drucke zugeschrieben werden, sondern zugleich auch einer innern Entwickelung durch fortwährende atmosphärische Tränkung,

* D. A. Nous répétons que le mouvement, l'extension des glaciers, se fait dans tous les sens, en longueur, largeur et hauteur, que cette extension est en raison de la masse générale et locale, et qu'en règle générale le mouvement est plus accéléré au milieu qu'aux bords.

durch fortwährende Wechselung der Temperatur, und folglich durch fortwährende innere Thätigkeit der Masse.

Die bestimmteste und zugleich am leichtesten zu erklärende Ungleichheit der Ausdehnung findet immer zwischen der Oberfläche und der tiefern Masse statt. Auf allen meinen Gletscherwanderungen hat sich dies so bestimmt als Thatsache erwiesen, dass darüber nie Zweifel werden entstehen können.

Vom Jahr 1829 an grub und bohrte ich auf allen Wanderungen Stangen 10—12 Fuss (4 mètres) tief und tiefer senkrecht in die Gletscher und liess sie 4—6 Fuss (2 mètres) über die Fläche hervorragen. Nach wenigen Tagen hatten sie schon merklich eine schiefe Stellung angenommen; das war jedoch auf dem untern Ende des Aargletschers nie der Fall; er scheint dort, wo er der Auflösung entgegen geht, gegen alle andere Einflüsse unempfindlich und nur mechanisch durch die obere sich entwickelnde Masse vorgeschoben zu werden (?).

Wer über diese Art der ungleichen Ausdehnung nähere Beweise will, gehe nur einem Gletscherbache nach, bis er durch den Gletscher hinunter sich auf den Grund stürzt; dort wird er bei fortwährendem Beobachten bald finden dass die Oeffnung oben viel mehr vorrückt als unten, und dass sie so allmählich eine sehr schiefe Stellung annimmt. Das oben einstürzende Wasser wascht so jene, auch von **Agassiz** beobachteten, stufenförmigen Absätze von oben hinunter schief gegen die vorrückende Gletschermasse (s. *Alpenreise* 100, Tafel 3).

Seit jenen älteren Beobachtungen stellte ich eine Menge neuer an, wovon oben schon eine angeführt ist. Oefters leitete ich die Gletscherbäche seitwärts und liess sie ein neues Bett auswaschen, um jene Oeffnung durch den Gletscher untersuchen zu können. Die Resultate zeigten immer dass etwas unter der Firnlinie die Oberfläche des Gletschers mehr als zur Hälfte schneller als die nur 50 Fuss (16 mètres) tiefe Masse sich ausdehnt, dass aber diese Verschiedenheit der obern und untern Ausdehnung allmählich verschwindet, bis endlich der untere Gletscherschweif durch äussere Gewalt nur als Ganzmasse gleichförmig ohne innere Thätigkeit zu Thal geschoben wird.

Es muss noch bemerkt werden dass jenes verschiedene Vorrücken der obern und untern Masse nicht schichtweise erfolgt; es schiebt nicht eine Schichte sich über die andere vor. Jene Abgründe durch den Gletscher hinunter verändern sich, wenn es nicht durch das einstürzende Wasser geschieht, im Innern ihrer gleich fortlaufenden Oeffnung nicht, sondern diese nimmt nur eine schiefe Stellung an und legt endlich so sich nieder, dass sie mehr dem Horizontalen als dem Senkrechten sich nähert, was jedoch selten ist; denn jeden Winter hören alle Gletscherbäche auf und alle diese Abgründe schliessen sich.

Influence des saisons sur les glaciers.

J. H. 44. Die erste Entstehung dieser Löcher von der Oberfläche bis auf den Grund wurde noch nie beobachtet; sie muss aber im Frühlinge während des Schmelzens der gewaltigen Schneemasse über Gletscher und Firn erfolgen. Dabei ist keine andere Annahme möglich, als dass jene vielen Bäche sich in Gletscherspalten stürzen, was man oft auch zu beobachten Gelegenheit hat; dann aber müssen die Schründe, wo das Wasser nicht einstürzt, so sich schliessen, dass auch keine Spur mehr davon ausgemittelt werden kann. Im Frühling herrscht auf den Gletschern eine ungeheure Thätigkeit, die fast alle Formen ändert. Wenn der Winter die Eismasse an der Oberfläche durch grimmige Kälte ausgedehnt hat* (?), lockert sie die warme Temperatur, geschmolzenes Schnee- und Regenwasser wieder im ganzen Gefüge auseinander und **tränkt sie mit Flüssigem, wodurch das Korn der Masse wechst****; die Nachtkälte entwickelt dann die durch Wärme kontrahirte Masse wieder, und so periodisch fort dass auf diese Weise oder durch Krystallisirung des eingefallenen Winterschnees die Schründe sich schliessen und nur dem stürzenden Wasser den Durch-

* D. A. **Hugi** fait dilater la glace par le froid.

** D. A. L'assimilation de l'eau par le glacier, signalée par l'auteur, est une très-grande vérité; vérité fondamentale et qui explique la marche ou la progression des glaciers. Voyez *Glaciers en activité*. D. A.

ganz gestatten, ist leicht zu begreifen. Jene Löcher sind daher zum Studium der Gletscher sehr wichtig und dürfen nicht unbeachtet bleiben.

Changement de la surface des glaciers.

J. H. 65. Neben der Flächenausdehnung der Firn- und Gletschermassen müssen wir auch die vertikale betrachten.

Es ist schon in vorstehendem Reisebericht erwähnt, wie sehr im Winter 1832 das Eismeer von Grindelwald, der Firn am Walchergrath und auch das ganze Gletscherfeld zwischen Stieregg, Zäsenberg, Bänisegg und Kalli zu ungeheueren Hügelformen aufgetrieben war. Noch den Sommer vorher bewanderte ich jene Firn- und Gletscherfelder und hielt mich längere Zeit auf ihnen auf. Ich sah von der Stieregg über den horizontalen Gletscher am entgegengesetzten Ufer den Granitblock von Zäsenberg, und nun den folgenden Winter sah ich vom gleichen Standpunkte aus kaum den Kopf des Grünwengenhorns, so dass der Gesammtgletscher sich wenigstens 20 bis 30 Fuss (10 mètres) aufgetrieben haben muss. Im Sommer war er beinahe ganz horizontal, und nun im Winter bestand er so aus unzähligen wilden Hügeln, dass auch keine nur klaftergrosse ebene Stelle aufzufinden war. Auch der Hirte vom Zäsenberg, welcher den Sommer hindurch den Gletscher täglich bewanderte, war nicht im Stande sich in diesem schrecklichen Gewirre zurecht zu finden.

Diese Aufblähung war nicht dem frischen Schnee zuzuschreiben, denn wir konnten ihn auf dem freien Gletscher nirgends auch nur 6 Fuss (2 mètres) hoch finden; nur am Zäsenberg und Stieregg war er mächtig angehäuft, weil er dort, vom Berge gestürzt, gewaltige Lager bildete. Die ungeheure hüglichte Aufblähung hatte ihren Grund auch nicht im Vorrücken des Eisfeldes, denn dieses hatte im vorhergehenden Sommer bis zur Firnlinie, also in wohl zweistündiger Ferne, eine gleich ebene, horizontale, viel tiefere Lage ohne hüglichte Auftreibungen. Es muss also eine wirkliche vertikale Aufblähung der Innenmasse nach der Oberfläche stattgefunden haben. Jedem Gletscherwanderer ist auch nichts so bekannt und alltäglich als solche Auftreibungen der Masse. Im Juni des Jahres 1829 fand ich den ganzen Unteraargletscher ungeheuer zu Hügelformen aufgetrieben, und den folgenden August war er wieder horizontal geworden. Im September des Jahres 1836 bewanderte ich denselben Gletscher von seinem Ausgange bis über die Firnlinie zu Pferd, ohne auch nur einmal abzusteigen, und im vorangehenden Juni nach dem Schmelzen alles Schnees hätte kein Pferd auch nur 100 Schritte weit über die Hügelformen gebracht werden können *.

Diese vertikale Ausdehnung äussert sich vorzüglich kräftig, wo durch einengende Felsen der Horizontalbewegung Schranken gesetzt werden.

Aus unzähligen Beobachtungen und Thatsachen ergibt es sich also dass das Gletscher- und das Firneis fortwährend nicht nur in horizontaler Ausdehnung nach allen Richtungen, sondern auch in vertikaler begriffen ist, *und zwar ungeregelt, im Winter wie im Sommer*. Ohne diese Thatsache hätte die Entwickelung der einzelnen Körner keinen Grund und Sinn; ja die Bewegung und Aufblähung der Firne und Gletscher fällt mit der Entwickelung der einzelnen Körner in Eins zusammen, und verhält sich wie Wirkung zur Ursache. *Ita res accendunt lumina rebus*, sagt der alte Lucretius. Das Firnkorn, bei seiner Entstehung in den Hochregionen keine Kubiklinie gross, erreicht im allmählichen Herabsteigen bis zum Ausgange des Gletschers eine mehr als tausendfache Grösse, und nur so wird das fortwährende ungeheure Wachsen der Gletscher nach allen Richtungen klar. Nur bei dieser Ausdehnung nach allen Seiten wird es auch klar, warum die Gletscherkörner nach allen Hauptrichtungen gleiche Durchmesser besitzen, wenn nicht durch geringern Wider-

* D. A. **Hugi** dit : *En septembre 1836 j'ai parcouru le glacier inférieur de l'Aar à cheval, depuis la ponte terminale jusqu'à l'Abschwung.* — Depuis un grand nombre d'années, le talus terminal est tellement abrupte, qu'il est de toute impossibilité qu'un cheval l'aborde. — En amont du talus terminal, un cheval pourrait encore aujourd'hui marcher sur le glacier découvert jusqu'à la base de la Strahleck, soit on parcours de 10 à 20 kilomètres

stand eine horizontale, oder durch Einzwängung der Horizontalbewegung eine mehr vertikale Längenentwicklung der einzelnen Körner bewirkt wird. (Siehe oben.) *

Diese angeführten Thatsachen führen uns nun weiter, und helfen als Hauptmomente die Lehre von der Ausdünstung oder Exhalation begründen.

Wenn im Frühjahre aller Schnee über dem Gletscher geschmolzen, steht er in seiner nackten Wildheit mit ungeheuer aufgetriebenen Formen da. Wenn man nun auch in den heissesten Tagen allseitig über die Massen hinwandert, so ist man kaum im Stande irgend eine Schmelzung zu beobachten. Alle Bäche kommen nur von der Schnee- und Firnregion, und der aufmerksame Beobachter wird immer finden, dass sie in ihrem langen Verlaufe über die Gletscher hin nur sehr unbedeutend oder gar nicht an Wassermenge zunehmen. Die Erfahrung zeigt auch dass, wo immer eine Schmelzung der Gletschermassen eintritt, unbedingt die schmelzenden Flächen glatt werden. Mit dem beginnenden Sommer aber wird jede Gletscherfläche ungemein rauh, die **Kœrnergrenzen werden zu tiefen, rauhen Furchen und die Kœrner selbst ausserordentlich zerfressen** **. In wenigen Wochen nimmt nun die Gletscherhöhe ab, die Hügelformen verschwinden und die Gletscherfelder als Ganzmasse ebnen sich so dass beim Schmelzen dieser Massen eine ungeheure Wassermenge entstehen müsste, während nach der Schmelzung alles Schnees der Abfluss von den Gletschern nur sehr gering ist. Aus diesen Thatsachen lässt sich auf ausserordentliche Exhalation schliessen. Die Jahreszeiten halten sich zwischen Tränkung und Ausdünstung, zwischen In- und Exhalation das Gleichgewicht, und repräsentiren diese grösseren Perioden; beide Aktionen aber beschränken sich nicht blos auf die Oberfläche, sondern erregen Polarität der Schichten, worüber später ***.

J. H. 46. Man hat behauptet dass die Gletscher im Winter stille ständen, weil sie mit dem Boden fest zusammengefroren wären. 1832 rückte der obere Grindelwaldgletscher täglich vor und war, obwohl die Kälte bedeutend, nicht im geringsten mit dem Boden zusammengefroren; Oben auf dem Eismeere wurde er fester mit ihm vereint gefunden. (Siehe oben.) Die Grindelwalder behaupten das Vorrücken während des Winters, und nachherigen Stillstand oder Rückzug während des Sommers. Natürlich, weil sie dann das Abschmelzen nicht beachten. Die angeführte Beobachtung zeigt dass der Gletscher auch im Winter sich fortbewegt, obwohl er fester auf dem Grund sitzen und theilweise mit ihm vereint sein mag. Für die Thätigkeit der Gletschermasse im Winter spricht nicht nur das Gesetz der Eisentwickelung mit der Kälte, sondern auch das vertikale Wachsen im Winter. Wahrscheinlich würde dieses letztere geringer sein und die Masse würde sich mehr horizontal bewegen, wenn sie weniger fest mit dem Grunde vereint wäre. Im Frühling und Herbst ist die Ausdehnung und Entwickelung am stärksten, aber auch im Sommer spricht sie sich, wie angeführte Beobachtungen zeigen, sehr entschieden aus. Die Horizontalbewegung wird aber dann durch unteres Abschmelzen befördert, welches durch die Erdwärme so stark ist dass man nach allen Richtungen unter den Gletschern fortwandern kann. Wäre dieses untere Abschmelzen geringer und der horizontale Widerstand mithin grösser, so würde die Gletschermasse wohl auch im Sommer mehr nach vertikaler Richtung sich entwickeln; wenigstens das ist richtig dass eingeengte und fast horizontale Gletscher auch im Sommer sich stark auftreiben, was bei sehr geneigten nie der Fall ist. Man hört sehr oft einwenden, im Sommer sei wegen zu hoher Temperatur keine Gletscherbildung, mithin, nach der angeführten Ansicht, keine Bewegung möglich. Das Innere der Gletschermassen hat im Sommer wie im Winter die gleiche Temperatur, nur auf der Aussenfläche ist sie verschieden, und dort fällt sie auch jede Nacht unter 0, während sie im Winter nie über 0 zu stehen kömmt; es herrscht also im Sommer weit grössere Abwechslung zwischen Kälte und Wärme,

Influence des saisons sur les glaciers.

* D. A. Parfaitement observé.

** D. A. Parfaitement observé.

*** D. A. **Hugi** traduit évaporation et condensation par : exhalation et inhalation

und dieser Abwechslung vorzüglich muss dann die Entwickelung und Bewegung zugeschrieben werden.

Apparation à la surface des glaciers de matériaux qui se trouvent accidentellement dans la glace.

J. H. 47, Zu den interessantesten hierher gehörigen Erscheinungen, aber zugleich auch zu den bestimmtesten Thatsachen gehört das Ausgestossenwerden fremder Körper. Diese Thatsache ist nicht nur von älteren wie von den neuesten Forschern anerkannt, sondern die Beweise dafür sind der Art dass auch kaum noch Zweifel obwalten können.

Stürzen Steine in nicht durchgehende Schründe der Gletscher, in Löcher u. s. w., oder werden solche in die Gletschermasse eingegraben und wieder mit Gletschermasse bedeckt, so werden dieselben jederzeit wieder auf die Oberfläche getrieben, und zwar nach dem Verhältnisse ihrer Tiefe in kürzerer oder längerer Zeit. Einzelne Beobachtungen lieferten den Beweis dass dieses Emporgestossenwerden jährlich gegen 20 Fuss (6 mètres) und noch mehr betragen könne. Man könnte diese Erscheinung dem oberflächlichen Abschmelzen zuschreiben und annehmen, durch dieses obere Schmelzen oder Ausdünsten werden die eingeschlossenen Steine entblöst und so auf die Oberfläche gebracht. Gewiss hat dieses Verflüchtigen der Oberfläche einen wesentlichen Einfluss auf das schnelle Erscheinen der Blöcke auf der Oberfläche; allein ein bestimmtes Ausgestossenwerden lässt sich nichts desto weniger auf keine Weise in Abrede stellen; denn sehr viele, ja die meisten Gletscher werden in ihrer Bewegung über mehr oder weniger hohe und senkrechte Felsen vorwärts geschoben, wo sie dann fortwährend mit dem oft unzähligen Steingetrümm ihrer Oberfläche abreissen, über die Felsen trümmern und in der Tiefe zu ungeheueren Schutthaufen sich sammeln. Bald beginnt nun die zerstäubte Masse wieder zu festem, eben so grobkörnigem Gletscher sich zu fügen, wie sie über dem Sturze war. Nach der Trümmerung finden wir Steingetrümm und Gletscherkörner in der ganzen Masse durcheinander gemischt; wie aber die zerstäubten Körner wieder zur Festmasse sich fügen, wird alles Steingetrümm auf die Oberfläche, seitwärts oder auf den Grund ausgestossen; auch 20,000 Kubikfuss (685 mètres cubes) grosse Granitblöcke müssen dieser bildenden Gewalt weichen, denn sie werden wie das Kieselkorn in die Höhe getrieben *.

Andere Gletscher stürzen nicht über senkrechte Felsen, steigen aber so jäh herab, dass sie nicht nur ungeheuer zerreissen, sondern zu Millionen schauerlicher Thurmgestalten sich aufstellen. Jene ruinenartigen, oft 40 Fuss (13 mètres) hohen Thürme haben immer auf ihrer Spitze einen Felsblock, so dass diese jenen hohen Thurmgestalten wesentlich sind. Beim fortwährenden Einsturze jener Thürme gelangen die Blöcke ebenfalls in die Tiefen oder Spalten und werden mit Eis bedeckt, aber dann wieder auf die Aussenfläche getrieben. Hat der Gletscher nach einem solchen Ruin sich wieder gesammelt und nur 100 Fuss (32 mètres) weit ruhig sich fortgeschoben, so ist Niemand im Stande, in seiner ganzen Masse irgend ein Steingetrümm zu entdecken. Wenn auch die Gletscher auf's Neue wieder abstürzen oder auch im Thale jährlich mehrere hundert Fuss abschmelzen, immer ist ihre ganze Innenmasse rein und hell, ohne fremden Körper und Steingetrümm, obwohl dieses unter dem Sturze durch die ganze Masse gemischt war. Die hieher gehörigen thatsächlichen Beweise finden sich allenthalben in ausserordentlicher Menge; es genügen jedoch die hier angeführten allgemeinen Bemerkungen.

Wenn das Gletscherkorn bei seiner Entwickelung und der Gletscher als Ganzmasse im Gefüge der Körner auch jedes Sandkörnlein ausstösst, so nimmt er doch oft färbende Stoffe in die Masse auf, was bei vielen Schründen, Abreissungen und Ausgängen der Gletscher zu sehen ist. Untersuchen wir diese Bestandtheile näher, so finden wir weder Kiesel- noch eine andere Erde **, sondern entweder Stoffe die aus vegetabilischem Moder in Oxyde übergegangen sind, oder auch Produkte von früheren Metall-

* D. A. Les matériaux se retrouvent à la surface par ablation : fonte de la surface qui les couvre.

** D. A. La glace de glacier en apparence la plus pure renferme toujours des parcelles de roches.

oxyden. Vermöge des vorherrschenden Sauerstoffs mithin scheinen jene färbenden Stoffe in die krystallinische Gletscherbildung aufgenommen zu werden.

Das Gletschereis hat bekanntlich nie den Geschmack des gewöhnlichen, sondern immer eine gewisse zusammenziehende Schärfe; auch ist oben schon die Thatsache angeführt dass Metalle auf dem Gletscher nie sich oxydiren, dass mithin die sich entwickelnde Gletschermasse den Sauerstoff (wahrscheinlich als wesentliche Bedingung) absorbirt. Nur dadurch mögen jene färbenden Stoffe in die Bildung der Masse aufgenommen werden. Eine fortgesetzte unbefangene Untersuchung würde hier nicht nur wichtig, sondern zu einer künftigen Geschichte der Gletscher wesentlich sein.

Anders als der krystallinisch gebildete Gletscher verhält sich in angeführter Beziehung der noch wenig krystallinisch entwickelte und nur durch Kälte noch als Ganzmasse zusammenhängende Firn. Sandkörner, erdige Theile, als solche, und Steingetrümm aller Art mischen sich mit ihm, und Felsblöcke sinken in ihm so tief ein als die Firnmasse geht. Wenn aber nach einiger Tiefe unter der Oberfläche, über der Firnlinie nach wenigen Fussen, bei 12,000 Fuss (3900 mètres) Höhe aber erst nach Klaftern, die Firnkörner sich mehr entwickeln und endlich zu fester Masse sich fügend, die durch Wärme nicht mehr auflockert und dann allmählich in Gletscher übergeht, scheiden sich jene erdigen Stoffe, Sandkörner und Felsblöcke aus der Masse; und werden auch die ungeheuersten Granitblöcke von dem sich gestaltenden Gletscher auf die Oberfläche getrieben. Die zellige Firnmasse scheidet daher bei ihrer Entwickelung zu festem Gletscher alle fremdartige Körper aus und schliesst sie nie in die Bildung ein. Kein Forscher sah noch je, so oft er auch die Gletscher bei ihrem Abbrechen und Abschmelzen untersucht, irgend einen Stein u. s. w. in die wirkliche Gletschermasse eingeschlossen. Felsmassen, die gegen den Herbst in die Schründe stürzen und dort stecken bleiben, findet man schon den nächsten Frühling auf der Oberfläche, obwohl diese nicht im geringsten abgenommen, sondern vielmehr während dieser Zeit selbst mächtig in die Höhe gewachsen ist*. So scheidet auch das Zellgewebe organischer Körper bei seinem Uebergang, oder bei seiner Entwickelung zu festen Gebilden jede fremdartige Masse aus und schiebt sie bei fortwährender Entwickelung aus dem Körper. Das Ausschieben erfolgt immer, beim Organismus wie beim Gletscher, nach der kürzesten Linie, vom fremdartigen Körper bis zur Oberfläche, oder nach dem geringern entgegengesetzten Widerstand. Dieses so bestimmte Ausscheiden fremder Stoffe muss immer als Beweis von innerer Regsamkeit und Thätigkeit dienen. Wenn ein Granitblock 30 Fuss (10 mètres) tief im festen Gletscher steckt, was bei Ausfüllung oder Zuwachsung alter Spalten oder unter einem Gletschersturz nach Wiedergestaltung des Gletschers so oft geschieht, so kann er nur aus der Masse geschoben werden, wenn die innere Masse thätig ist, wenn Zelle auf Zelle, Korn auf Korn, Schichte auf Schichte wirkt†. Stünde das Steinkorn mit dem Gletscherkorn in gegenseitig polarer Thätigkeit, so würde keine Ausscheidung erfolgen, und das innere Gletschereis wäre nicht klar und rein wie der Himmel, sondern ein Chaos von Eis und Steingetrümm. Dieses Ausschieben mit Agassiz blos aus einsickerndem und gefrierendem Wasser erklären zu wollen, kann nie gelingen, weil nie Wasser so tief einsickert (siehe später), und wenn es auch der Fall wäre, könnte es wohl eher den Felsblock mit einer Eiskruste umgeben und ihn noch unbeweglicher in die Masse einschliessen. Noch eher könnte er auch vermöge seiner unge-

* D. A. A la pente terminale du glacier inférieur de l'Aar (Unteraargletscher) nous voyons des roches en grand nombre, et de dimensions assez considérables, enchâssées dans la glace; nous en voyons au fond de crevasses qui n'apparaissent à la surface du glacier que par ablation jusqu'au niveau où se trouvent ces matériaux. — Cette force d'expulsion de matériaux est imaginaire.

† Nicht umsonst haben organische Körper verschiedene Häute und Rinden, oder verschiedene Haut- und Rindenschichten. Diese haben verschiedenartige, von Schicht zu Schicht heterogene Zellen, durch deren Gegensatz ihre Thätigkeit nach Aussen und Innen bedingt wird.

heuern Schwere in dem spezifisch so leichten Gletschereis tiefer sinken, als den Gesetzen der Schwere entgegen, die höheren Eismassen durchbrechend, gegen den Himmel geschoben werden.

Interessant ist hier das Einsinken zarter Insekten in den Firn. Ich sah solche Insekten über 2 Fuss so einsinken, dass auch ihre zartesten Theile, wie Füsse, Fühler u. s. w., durch die ganze Oeffnung abwärts sichtbar waren. Mann könnte die Sache leicht dadurch erklären, dass sie, durch die Sonne erwärmt, den Firn unter ihrem Körper schmelzen und so immer tiefer einsinken; allein bis in eine Tiefe von 2 Fuss ist das schwierig, der zarte Körper würde wohl eher die Temperatur des Firnes angenommen haben; so tief dringt auch der Sonnenstrahl nicht. Man findet auch die Erscheinung, wie sehr häufig zwischen dem Roth- und Finsteraarhorn, an Stellen, wo die Sonne nie hinscheint, und kleine Steine, Holz u. w., die am Sonnenstrahl leichter sich erwärmen, sinken dort jedesmal nur so tief in den Firn, als der Sonnenstrahl sie noch zu erreichen vermag, dann aber bleiben sie fest. Untersuchen wir dann unter ihnen den Firn, so finden wir sie auf einer bestimmten Eiskruste liegend, während wir in jenen Insektenöffnungen keine Spur davon finden; ja ihr Grund ist vielmehr sehr rauh und körnig, so dass sich keine Spur von Schmelzung zeigt. Fanp daher auch wirklich eine Schmelzung statt, so muss das flüssige Produkt sich gleich wieder verflüchtigt haben, da wir doch in diesen röhrenförmigen Eisöffnungen eher ein Gefrieren erwarten sollten. Ich ehre hier, wie allenthalben, jede Ansicht und stelle nur die Frage, ob nicht vielleicht der Insektenkörper, der ohnehin von den Zootomen als Kieme betrachtet wird, welche fortwährend eine Menge Sauerstoff absorbirt, hier ebenfalls den Sauerstoff der schwammigen Firnmasse absorbire und dadurch zur Auflösung des berührenden Firnes beitrage und so das Einsinken bewirke. Ich ersuche hier jeden Gletscherwanderer, die Rauhigkeit des Grundes solcher Oeffnungen genau zu untersuchen. Der Insektenkörper würde so den Sauerstoff als wesentlichen Bestandtheil der Zellenmasse des Firnes absorbiren und umgewandelt wieder in die Atmosphäre exhaliren. Wenn Insekten von warmem Winde aus den Thälern in jene Höhen getrieben werden, was oft in ungeheurer Menge geschieht, so legen sie sich gleich auf den Firn, breiten ihre Flügel und Gliedmassen behaglich aus und bleiben so unbeweglich liegen; nimmt man sie weg und thut sie auf Tuch oder Holz u. s. w., so flattern sie schnell weg und fort, bis sie wieder den Firn erreichen und auf demselben sich auf's Neue ausbreiten und dann, wie eben berührt, allmählich einsinken. Gräbt man sie auch 2 Fuss tief aus dem Firne, so zeigt sich dasselbe; sie sind gleich munter. Freilich wird am Ende diese Oeffnung ihr Grab. Auch todt sinken sie noch ein wenig ein, aber nur so lange bis sie zu zerfallen anfangen. Tödtet man Insekten und legt sie auf den Firn, so schwillt ihr Körper ungemein zu einer weichen Masse auf, während dem er etwas einsinkt; sehr bald zerfällt er dann, jedes Einsinken hört auf und die Oeffnung im Firne schliesst sich.

Ueber alle diese Verhältnisse habe ich auf meinen Wanderungen eine Menge Versuche angestellt und hier nur den Sachverhalt berichtet.

Moraines et matériaux sur les glaciers. Glace de glaciers.

J. H. 48. Hier anzuführen sind auch die Gufferlinien, oder gewaltige Streifen von Felsgetrümm, das über die Mitte der Gletscher hinab allmählich mit ihnen sich zu Thal schiebt.

Der Seitenschutt auf den beiderseitigen Rändern der Gletscher heisst Gandeke* (Randdecke) und entsteht durch fortwährendes Trümmern der beiderseitigen Gebirge und der Thalgehänge. *Ein einfacher Gletscher hat nie eine Gufferlinie***; *solche finden sich nur, wo zwei oder mehrere Gletscher sich vereinen und dann als gemeinsame Masse sich vorschieben****. Der untere Aargletscher z. B. theilt sich nach oben in den

* D. A. Moraine latérale.
** D. A. Moraine médiane.
*** D. A. Parfaitement observé.

Lauter- und Finsteraarfirn ; zwischen diesen beiden Thälern findet sich die Gebirgskette das Lauteraarhorns. Dieses Horn, vielleicht das merkwürdigste im Alpengebirge, besteht von unten bis oben theils aus senkrecht gestellter Schiefer-, theils aus Trümmermasse von Granit, Gneis, Syenit u. s. w. Von diesem lockern Horne stürzt fortwährend Steingetrümm herunter, einerseits auf den Lauteraar-, und andererseits auf den Finsteraarfirn und bildet so Randdecken, die aber beiderseits sich so in den Firn einsenken, dass sie durchaus unsichtbar sind. Wer ob der Firnlinie aber nur wenige Fuss in den Rand des Firns gräbt, findet jene gewaltige Trümmermasse, die gerade bei der Vereinigung beider Firne auf die Oberfläche sich zu heben beginnt.

Im Jahr 1830 war ein ungeheurer Gneisblock neben dem Felsenabschwung kaum noch sichtbar und nicht über die Fläche des Firns erhaben ; er wurde genau bezeichnet. 1836 fand ich auf dem Blocke noch die mit Oelfarbe aufgetragene Jahrzahl sichtbar ; der Block aber war nicht mehr oben eingesenkt im Rande des Firns, sondern weit unten auf der Mitte des Gletschers, hoch und frei auf einem Eishügel schwebend.

Wie der Gletscher so aus der Vereinigung zweier Gletscher, so entsteht die grosse mittlere Schuttlinie über die ganze Mitte des untern Gletschers hin aus den Vereinigung zweier Randdecken ; denn der Finster- und Lauteraargletscher stossen zusammen und bilden vereint den Unteraargletscher, wobei die ebenfalls sich vereinigenden Randdecken die Mittellinie des untern Gletschers bilden. Der Oberaargletscher entsteht nicht aus zwei Hauptgletschern, welche Randdecken hätten, daher hat er auch keine mittlere Gufferlinie, und das ist bei allen einfachen Gletschern der Fall. Allenthalben dagegen, wo eine Gufferlinie sich findet, ist sie aus dem Zusammenflusse zweier Gletscher entstanden. Verfolgen wir eine Gufferlinie von unten nach oben, so wird sie sich, wo zwei Gletscher auseinander gehen, ebenfalls theilen und auf jedem einzelnen Gletscher als Randdecke erscheinen *.

Wenn die Gletscher ungleich gross sind, wird die Gufferlinie nicht über die Mitte des vereinten Gletschers, sondern mehr auf der Seite des kleinern herablaufen. Die Guffer bezeichnet daher stets die immer vorwärts wachsende Vereinigungsnath zweier vereinter Gletscher.

Eine merkwürdige Ausnahme bildet hier der Blümlisalpgletscher ; er steigt sehr breit herab, in seiner Mitte aber hebt sich eine trümmernde Felsmasse, die so eine Gufferlinie bewirkt, ohne dass der Gletscher aus zweien entstanden wäre. Unter dem faulen Felsen ist der Schutt kaum zwölf Fuss breit ; wie er aber mit dem entwickelten Gletscher abwärts steigt, dehnt diese Schuttlinie sich fächerförmig so aus, dass sie unten mehrere hundert Fuss (plusieurs fois 33 mètres) breit wird, ohne jedoch über die Gletscherfläche sich zu erheben.

Wie der Gletscher von der Firnlinie an abwärts immer mehr sich entwickelt und an Grösse und Bestimmtheit des Korns zunimmt, so wächst auch die Gufferlinie, die immer als Vereinigungslinie zweier Gletscher betrachtet werden muss, in die Höhe und wird oft gegen 100 Fuss (32 mètres) hoch. Wie dann der Gletscher seine volle Entwickelung erlangt, verflächt sich auch die Gufferlinie ganz. Es könnte so wohl die Frage entstehen, ob nicht wenigstens theilweise die Höhe der Gufferlinien mit der Entwickelung und dem Zusammendrange beider Gletscher in wesentlicher Beziehung stehe, obwohl die Hauptmomente der Erhebung der Guffer vielleicht anderwärts zu suchen sind **.

Wir finden auf dem freien Gletscher immer etwas höhere Wärme als auf der Guffer, und eine grosse Trockenheit, da wir bei letzterer eine oft bedeutende Feuchtigkeit beobachten. Der freie Gletscher dunstet daher viel ungehinderter und stärker aus, als der mit Schutt bedeckte ; daher ist auch seine Fläche viel poröser als das Guffer-

* D. A. Parfaitement observé.

** D. A. La moraine médiane est plus élevée que la surface du glacier parce qu'elle protége cette surface contre la chaleur et les rayons solaires.

eis, und Wasser, das durch Schmelzung entsteht, wird von der Gletscherfläche begierig aufgesogen, während das Guffereis unter der Schuttmasse fortwährend kompakt, hell, im entwickelten Zustande erscheint und das Wasser scheinbar gar nicht absorbirt; ja, obwohl die Guffer immer kälter ist als der freie Gletscher, was nicht nur die genauesten Beobachtungen zeigen, sondern auch das Gefühl wahrnimmt, wenn man vom freien Gletscher auf die Guffer und umgekehrt kommt, so sehen wir doch auf der Gletscherfläche nie die Spur einer Schmelzung, nie sammelt sich wenigstens Wasser, das den Gletscherbächen zufliesst, da diese Bäche allen Zuwachs über den Gletscher herab nur von der Guffer erhalten, nämlich wenn aller Schnee geschmolzen ist (?).

Wenn man aus einer stark geladenen Flinte eine Kugel senkrecht auf entblösstes Guffereis abfeuert, dringt sie kaum etwas über einen Zoll tief ein und sprengt ringsum dünne, scharfe Splitter weg, während sie auf der Fläche des freien Gletschereises tiefer dringt und ringsum mehr körnige Splitter verursacht. Das Eis der freien Gletscherfläche ist immer spezifisch viel leichter als das der Guffer. Das Guffereis bleibt nach der Tiefe sich ziemlich gleich, nur wird es keinem aufmerksamen Beobachter entgehen können dass z. B. Guffereis der Fläche und das in einer Tiefe von nur sechs Fuss (2 mètres) unter starker Vergrösserung verschiedenartiges Blasensystem zeigen. Die freie Gletscherfläche ändert sich schon nach wenigen Zollen, erst bei zwei bis drei Fuss aber wird es dem Guffereise gleich und verhält sich dann nach der Tiefe wie dasselbe.

Schon die etwas höhere Temperatur der freien Gletscherfläche spricht dafür dass zwischen ihr und der Atmosphäre ziemlich rege Wechselwirkung herrschen müsse. Ist z. B. die Luft zwei Fuss über dem freien Eise fünf Grad warm, so hat die Eisfläche selbst immer über einen Grad Wärme, was beim Guffereis nie der Fall ist*. Auch dadurch wird die ungeheure Ausdünstung des freien Gletschers und seine äussere Porosität klar. So mag das Steingetrümm des Gletschers seine Erhöhung zur Guffer theilweise zunächst dadurch befördern dass es die Ausdünstung hemmt und daher nicht so stark als die übrige Gletscherfläche abnimmt, obwohl die Schmelzung des Guffereises ebenfalls sehr viel zu seiner fortwährenden Erniedrigung beiträgt.

Es bleiben indessen für künftige Untersuchungen hier eine Menge noch unerörterter Fragen. Z. B.: wenn grösseres Steingetrümm die Sonnenstrahlen auf das Eis reflektirt und kleineres Getrümm selbst sich erwärmt, warum herrscht denn auf der Guffer (nach vielen angestellten Beobachtungen) grössere Kälte, und bei dieser doch eine stärkere Schmelzung des Eises als auf der kältern porösern Gletscherfläche? Ich glaube, die ausserordentlich trockene Luft über dem freien Gletscher strebt sich gegen den Gletscher zu sättigen, wie dieser wieder begierig jede Wasserform aus der Luft absorbirt. Was für Bestandtheile aber der Gletscher aus der Luft und diese aus jenem absorbirt, bleibt noch unentschieden. Auf der Guffer herrscht zwischen dem Steingetrümm eine solche Feuchtigkeit, dass kleinere Schuttmassen fortwährend triefen. Die feuchte untere Luftschichte kann daher nicht nach den gleichen Sättigungs- und Ausgleichungsgesetzen auf das Eis, und dieses nicht nach den gleichen auf die berührende Atmosphäre wirken wie auf dem freien Gletscher. Die gegenseitigen Sättigungs- und Ausgleichungsgesetze sind daher verschieden und viel-

* D. A. **Hugi** dit: *Par exemple, si l'air ambiant à* 0m,50 *au-dessus du glacier est à* 50 *degrés, la surface de la glace du glacier découvert est à la température de plus d'un degré, tandis que sous la moraine, la glace est toujours à zéro.* — La température de + 1 degré dans la glace est anomale. Tous les corps gelés sont au maximum à zéro, et la glace de glaciers ne fait pas exception. — **Hugi** ne dit pas que la température positive de la glace du glacier découvert est à une température au-dessus de zéro; il signale cette température à la surface, dans les *interstices* de la glace, et cette observation importante est complétement confirmée par nos recherches glaciaires. Les rayons solaires ont une grande action sur les surfaces découvertes des glaciers: ils disloquent la glace à une profondeur de plusieurs centimètres (la surface n'est plus compacte); il se produit des interstices d'air, et si on place la boule d'un thermomètre dans cette glace disloquée, par un temps serein et chaud, il indiquera une température plus élevée que zéro. Voy. *Glaciers en activité*, D. A.

leicht sich gerade polarisch entgegengesetzt. Dass jenes entschiedene Ausdünsten des Gletschers nicht nach mechanischen Gesetzen vor sich gehen könne, sondern nach polaren Gesetzen gegenseitiger Wahlverwandtschaft erfolgen müsse, wird auch der krasseste Materialist nicht ferner in Abrede stellen wollen. Das Feld zu Beobachtungen, es mögen diese oder jene Ansichten obwalten, ist hier noch gross. Frisch auf, ihr Alpenforscher!

Wenn die Erhöhung der Guffer allein nur einerseits der gehemmten und andererseits der freien Ausdünstung zugeschrieben wird, warum erhebt sich denn die Guffer auf einfachem Gletscher und die Randdecke auch an Stellen, wo kein Sonnenlicht reflektirt werden kann, gar nicht oder doch weniger als die Schuttmasse über zusammengesetzte Gletscher hin? warum steigt die Guffer nicht schroff über die Gletscherfläche, sondern unbedingt, wenn auch die Schuttmasse auf dem Rande der Guffer dicker ist als auf der Mitte, allmählich beiderseits sich senkend und so in die Gletscherfläche auslaufend; da im Gegentheil wieder an anderen Stellen, wo freilich oft der Gletscher jäher zu Thal steigt, sich mehr als 30 Fuss hohe Thurmgestalten heben, unten und oben mit fast gleichem und nur kleinem Durchmesser, und die Spitze immer mit einem Felsblock gekrönt? Ist hier auch nur die gehemmte Ausdünstung unter dem Blocke Ursache, dass der umgebende Gletscher so senkrecht abnimmt? und warum dünsten solche hohe, sehr dünne Thürme nicht auch seitwärts aus, warum schmelzen sie, in ihrer ganzen Höhe dem heissen Sonnenstrahle und dem warmen Luftzuge ausgesetzt, nicht bald zusammen, sondern trotzen oft Monate lang, was Beobachtungen beweisen, allem atmosphärischen Einflusse, ohne auch nur im geringsten abzunehmen? warum endlich hat das Eis solcher zusammengestürzten Thürme so ausserordentlich grosses Krystallkorn, oft in die Länge gezogen, was beides in dem umgebenden Gletscher nicht der Fall ist? Muss nicht auch bei der erhöhten Guffer der Zusammendrang zweier Gletscher die Entwickelung nach dem geringern Widerstande, mithin nach der Höhe befördern? Auch jene Thurmgestalten entwickeln sich immer nur an einer und derselben Stelle, wo der Grund aus wilden Felsen besteht, welche plötzlich das Fortgleiten des Gletschers auf dem Grunde hemmen und so im Drange von oben die Entwickelung nach der Höhe befördern mögen. Auch am Rande der Gletscher, wo sie, wie im Roththal, an felsiges Ufer dringen, richten sie sich im Andrang mauerähnlich über das niedrige Ufer empor. Gewiss hat das freie und das gehemmte Ausdünsten, oder die freie und gehinderte Wechselwirkung mit der Atmosphäre einen wesentlichen Einfluss auf diese und unzählige Erscheinungen, allein wahrscheinlich nur mittelbar durch mit mechanischem Drucke verbundene grössere oder geringere Entwickelung der innern Masse.

Die meisten Forscher halten sich nur an einzelne Erscheinungen und erklären diese nach dieser, und jene nach jener Meinung, wie es eben am besten gehen will; daher kommt es dass man bei einem und demselben Forscher eine Menge sich widersprechender Erörterungen, aber keine Grundidee über das Wesen der Gletscher findet; und doch steht alles im Zusammenhang, die einzelne Erscheinung ist in ihrem Wesen immer durch das Ganze bedingt, diesem aber liegt offenbar ein einziger Grundtypus der Entwickelung zu Grunde, den allerdings eine Menge untergeordneter Umstände modifiziren und jene Unzahl von Erscheinungen hervorbringen mögen*.

J. H. 49. Mannigfaches Interesse erregten von jeher die Gletscherspalten; sie sind auch mit dem Wesen der Gletscher in inniger Beziehung und verdienen noch mehr Aufmerksamkeit, als man ihnen zu schenken gewohnt ist. Crevasses. Leur formation.

Das Spaltenwerfen der Gletscher erfolgt immer an warmen, hellen Sommertagen; immer beginnt der Riss auf freiem Gletscher unter eigenthümlich schwachem** Ge-

* D. A. Nos observations nombreuses et positives ne confirment pas cette évaporation extraordinaire de la glace. — L'ablation de la surface du glacier qui se trouve à découvert est infiniment plus forte que celle protégée par les matériaux (moraines) qui la couvrent.

** D. A. Hugi dit bruit faible, — nous avons souvent observé une détonnation très-forte.

räusch (s. *Hugi's Alpenreise*, S. 354). Vor dem Erscheinen des Buchs und auch seither beobachtete ich die Erscheinung öfters, und zwar immer unter gleichen Umständen; jedesmal jedoch wurde ich nur durch den ersten Riss auf die Sache aufmerksam, so dass ich nur den Verlauf beobachten konnte. 10 bis 20 Fuss (7 mètres) reissen oft in einem Momente unter schlagweiser Erzitterung der Masse; oft scheint es aufhören zu wollen und die Masse trennt sich sehr allmählich und ohne Geräusch; oft hört es einige Augenblicke ganz auf; dann aber wirft sich gewöhnlich wieder in einem Momente eine weite Strecke unter starker Erzitterung. So geht es fort bis zum Rande oder zu einer Guffer. Durch eine solche sah ich die Erscheinung nie, wohl aber beobachtete ich dass der sonst immer in gerader Linie fortgehende Riss kleinen Schuttmassen und Gletschertischen (Felsmassen auf Eiskegeln), die ihm gerade in die Linie kamen, auswich und dann wieder in gerader ursprünglicher Richtung fortsetzte. Die Spalte öffnete sich unter schlagweiser Erzitterung der Masse kaum 1 1/2 Zoll, dann oben schloss sie im ruhigen Zustande sich wieder näher, so dass sie den ersten Tag nie zollgross war*. Das Innere der Spalte war jedesmal rauh und uneben, ein Theil der Gletscherkörner war entzwei gerissen und beiderseits zeigten sich die spiegelhellen Eisflächen; gewöhnlich jedoch ragten die rauhen Körner über die Fläche vor und entsprachen entgegengesetzten Vertiefungen. Wenn ich die Masse senkrecht weghauen liess, so zeigte sich der neue Riss nur selten über 4 Fuss (1m,02) tief**; nach wenigen Tagen aber war er immer oben wenigstens 6 Zoll (0m,16) breit und die Tiefe liess sich nicht mehr bestimmen. Nach einigen Wochen konnte man diese Spalten kaum mehr überspringen***, nach der Tiefe aber schienen sie, unten immer sich auskeilend, wenigstens die Hälfte der ganzen Gletschermasse getrennt zu haben.

Solche Spaltenwürfe, die oft auf demselben Gletscher jährlich zu tausenden erscheinen, können nicht ohne ungleiche Spannung der Gletschermasse erklärt werden. Der untere Aar- und der Aletgletscher, wo ich diese Erscheinung am meisten beobachtet habe, senken sich beinahe nirgends über 5—8 Fuss auf 100 Fuss (33 mètres) Länge, und an ihren höheren Stellen sind sie beinahe horizontal, so dass ein Abreissen durch die untere Masse nicht angenommen werden kann; und zwar um so weniger, da die Schründe nie den ganzen Gletscher, sondern oft nur kurze Stellen trennen, da sie nur oberflächlich entstehen, und da oft sehr jäh herabhängende Gletscher beinahe ohne Schründe sind. Die Spaltenwürfe sprechen daher ganz für die innere Entwickelung der Masse.

Wenn im hohen Sommer die Gletscherfläche wenig nur mit flüssigen Niederschlägen aus der Atmosphäre getränkt wird und dagegen durch Ausdünstung an Volumen verliert****, ist die innere Masse in fortwährender Entwickelung begriffen, was Niemand in Abrede stellen kann, weil der ganze Gletscher nicht nur vorwärts, *sondern auch, wo der Widerstand geringer ist, nach den Seiten hin sich ausdehnt*. In der grössern Entwickelung und Ausdehnung der innern Eismasse und in der geringern an der Aussenfläche liegt mithin die angeführte ungleiche Spannung, durch welche endlich die äussere, weniger in sich und mehr gegen die Atmosphäre thätige Masse mit Gewalt zerrissen wird. Die sonst angenommene obere Ausdünstung und Kontraktion würde ohne innere Ausdehnung nicht hinreichen die Sache zu erklären; denn sonst müssten die Spaltenwürfe nach allen Richtungen erfolgen, oder die Körner sich, wie es beim Firne der Fall ist, auflockern; die Spalten aber werfen sich mit dem Fortschreiten der ganzen Gletschermasse in rechtem Winkel, und zwar immer, im Mittel angenommen, in Entfernungen von 15 zu 15 Fuss (5 mètres). Wer den

* D. A, Ces crevasses s'élargissent quelquefois.

** D. A. Ces fentes ont fort souvent une très-grande profondeur.

*** D. A. Cet élargissement de crevasses est très-exceptionnel.

**** D. A. M. Hugi attribue à l'évaporation une influence telle que c'est elle qui serait la cause de toute ablation, et cependant son action est très-faible. — Fort souvent il y a condensation.

Unteraargletscher bewandert, wird im Hinaufsteigen rechts am obern Brandlauihorn neben dem horizontalen Gletscher eine grosse Bucht in's Gebirge finden; dieser gegenüber nun wird der Gletscher immer Spalten werfen, welche mit der Länge des Gletschers parallel, aber mit der gewaltigen Ausdehnung nach jener Bucht hin in rechtem Winkel sind. Oberhalb dieser Stelle und auch unter ihr finden wir auf beiden Seiten des Gletschers jedes Jahr neue Spaltenwürfe, welche der oben angeführten Zickzackbewegung des Gletschers durchaus wesentlich und auch jene Bewegung zu beleuchten im Stande sind.

Eine der merkwürdigsten Erscheinungen bieten hier die Gletscherspalten unter dem Firne. Es ist oben das Wort Firnschründe ausgesprochen worden; solche finden ursprünglich nie statt, immer sind sie nur sekundär, oder durch Gletscherspalten unter dem Firn bedingt.

Wer von 7600 Fuss (2468 mètres) Meereshöhe an über die Firne bis in die höchsten Regionen fortsteigt, wird bald finden, was er im Winter oder im Frühlinge über dem Gletscher antrifft; die Gletscherschründe sind dann oft, wenn sie kleiner sind, mit Schnee überwölbt; wo sie dagegen grösser werden, sind sie frei, oft nur mit Schneebrücken überwölbt, und immer findet man den Schnee beiderseits über die Ränder hin vorstehend, wodurch die Gletscherwanderung so gefährlich wird und Kenntniss der Sache erfordert, ohne welche der Reisende, wenn er weiter vordringen würde, verloren wäre. Oberhalb der Firnlinie sind alle Schründe immer sehr unbestimmt, sie öffnen sich, schwache körnige Firnbrücken führen darüber hin, der Firn steht über die Ränder vor, schliesst bald wieder zusammen und der Schrund wird unsichtbar. Weiter nach oben werden die Schründe seltener und zugleich immer mächtig weit geöffnet. An vielen Stellen aber finden wir kleine Löcher oder Risse im Firn. Wenn wir diese erweitern, finden wir, sobald die Firndecke aufhört und die Gletschermasse beginnt, einen geregelten Gletsckerschrund, welcher unter der trügerischen Firndecke fortläuft. Noch weiter in den Hochregionen des Firns, wo er sehr mächtig wird, werden die Schründe äusserst selten, und wie in der Tiefe unter dem Firn kein Gletschereis mehr sich findet, hören sie gänzlich auf *. So hängen die Firne von den höchsten Kuppen und Alphörnern bald sehr jäh, bald nur sanft herunter, ohne von Schründen zerrissen zu sein. Die Firnwanderungen werden so vorzüglich im hohen Sommer und an heissen Tagen äusserst gefährlich, und der Forscher muss, wo möglich, solche Züge immer vor Mittag ausführen, wo der Firn noch unaufgelockert über die verborgenen Gletscherschründe haltbare Brücken bildet.

Ursprüngliche Firnschründe findet man sogar nie; nirgends zeigt sich eine Spur dass der Firn selbst zerrissen wäre, nirgends eine kleine Spalte, welche durch Reissung und nicht durch Einstürzung des Firns in eine verborgene Gletscherspalte entstanden wäre (?).

Der Firn, vorher fest wie kompaktes Eis, lockert sich in erhöheter Temperatur in allen einzelnen Körnern seiner Masse auseinander und gestaltet sich jede Nacht wieder zu fester Masse; die Körner schliessen aber nur durch Kälte zusammen, ohne noch durch nähere Entwickelung sich in einander zu keilen und ein geregeltes Ganzgefüge anzunehmen. Darin liegt der Grund dass der Gletscher, wie angeführt, Spalten wirft, der Firn aber nicht (?). Dieses konnte zu der Vermuthung führen dass auch das Reissen der Gletscher durch blosse obere Ausdünstung bedingt sei; allein ein Gletscher, über 10 Fuss (3m,2) hoch mit Firn bedeckt, welcher in den unteren Schichten nie zu gekörnter Masse sich auflockert, kann weder in die Atmosphäre ausdünsten, noch findet dort irgend ein Wechsel der Temperatur statt, in welchem die Kontraktion und Expansion der Gletscherfläche und in deren Folge das Reissen entstehen könnte (?). Wenn wir so auch die fortwährende Ausdehnung der Gletscher nach allen Richtungen ignoriren wollten, so müssen wir doch am Ende eine innere ungleiche Entwickelung der Gletschermasse, und durch sie das Spaltenwerfen annehmen **.

* D. A. Sous les névés des hautes régions nous trouvons toujours de la glace compacte (glace de glaciers).

** D. A. Les névés (neiges grenues), qui couvrent les glaciers temporairement à toutes les altitudes, peuvent se crevasser.

Glaces de glaciers et névés. Fonte.

J. H. 50. Mit vorstehendem Abschnitte (49) steht aber wieder das Verhältniss der Oberfläche der Gletscher zur untern in naher Beziehung. Ober der freien Gletscherfläche haben wir oft eine Wärme von mehr als 15 Gr. (+ 18° C.), und doch sind wir nicht im Stande die Schmelzung des Gletschereises zu beobachten; anders verhält sich der Firn, der bei geringerer Wärme sich zu lösen und ganze Bäche auszusenden beginnt (?)*. Bei dieser schweren Schmelzbarkeit des Gletschers zeigen die Instrumente, vorzüglich die Psychrometer, eine grosse Trockenheit der Luft. Beobachten wir dabei irgend eine Fläche unausgesetzt, so sehen wir zarte Spitzen und Hervorragungen bald verschwinden, ohne dass wir eine Spur von Wasser beobachten könnten. Man könnte hier vielleicht zur Annahme versucht sein dass doch eine Schmelzung eintrete, dass aber das Wasser im Akte der Geburt in Luft sich verwandle, oder ungesehen vom körnigen, durch die Wärme aufgelockerten Gletschereise absorbirt werde. Wollte man das Erstere annehmen, so müsste zugleich wieder eine stöchiometrische Umgestaltung aus der Wasser- in die Luftform angenommen werden. Schon Seneca sagt: *Quidquid alteri perit, in alterum transit.* Die Wasser- und die Luftform haben aber nicht das gleiche stöchiometrische Verhältniss der Bestandtheile; die Atmosphäre müsste mithin dem Flüssigen nur einzelne Stoffe entnehmen, sich z. B. säuern und den Wasserstoff als solchen dem Gletscher überlassen und diesen so entsäuern, bis unter dem Wechsel der Temperatur nach so erregtem Gegensatze eine neue Säuerung eintreten könnte. Die Annahme dass das Wasser als Produkt der Schmelzung wieder von der Gletscherfläche absorbirt werde, ist nicht statthaft, weil während des Sommers die Gletscherfläche auf kaum glaubliche Weise an Höhe abnimmt. Uebrigens ist auch die Umwandlung des Wassers in Eis und dieses in jenes mit Ænderung der stöchiometrischen Verhältnisse verbunden, was schon oben bewiesen wurde. Viel leichter und auch bei geringerer Wärme sammelt sich auf dem glatten, kompaktern Guffereis das Wasser, das man oft beiderseitig von der Guffer durch das Steingetrümm sintern sieht; dort zeigen auch fortwährend im Schatten des Steingetrümms die Hygrometer über dem Eise eine Feuchtigkeit, die man so ganz in der Nähe des freien, jede Feuchtigkeit absorbirenden Gletschers nicht erwarten sollte.

Ganz anders verhält sich die Unterfläche der Gletscher, welche jeder Forscher um so mehr untersuchen sollte (was bisher so wenig oder gar nicht geschah), da es drunten eben so gefahrlos als auf der Fläche sich wandern lässt. Bei den meisten Gletschern kann man leicht unten durch das Hauptgewölbe oder seitwärts allenthalben unter ihre Fläche gelangen, vorzüglich im Spätsommer. Man wird jedesmal die Unterfläche zu unzähligen Kuppen ausgehöhlt finden, vorzüglich über lockerm Steingetrümm. Auf anstehendem festem Gesteine, vorzüglich auf Granit, sitzt in der Regel der Gletscher fest auf, und die unzähligen Kuppen wölben sich zunächst über thonichte, weichere Gebilde und über Schuttmasse hin. Oft werden die Gewölbe 10 und mehr Fuss (3 mètres) hoch, dann schliessen sie wieder so nahe an den Boden dass kaum durchzukriechen ist; allein bald hebt die Fläche sich wieder zu neuer Kuppe. So ist es meist möglich, weite Strecken unter den Gletschern vorzudringen, was ich so oft gethan habe. Dabei wird jeder Forscher eine ungewöhnlich schauernde Kälte empfinden. Der Thermometer und der Thermometrograph zeigten mir jedoch jedesmal eine Wärme von 4 bis 6° R. (5 à 7°,5 C.), der Feuchtigkeitsmesser aber stieg oft gegen 100. Die ganze Unterfläche ist äusserst glatt und hell, und sehr grosse Wassertropfen fallen in solcher Menge von der schmelzenden Decke, dass es eine nicht lange Excursion braucht um ganz durchnässt zu werden.

Dieser thermometrische und hygrometrische Zustand unter dem Gletscher dauert ge-

* D. A. L'auteur dit: Au-dessus de la surface découverte des glaciers l'air ambiant est souvent à 18° C., et cependant nous ne sommes pas dans le cas d'observer la fonte de la glace de glaciers, tandis que le névé se fond à une température bien plus basse et donne lieu à des ruisseaux d'eau. — Cette citation est plus qu'étonnante pour les glaciaristes passés, présents et futurs.

wiss ununterbrochen Tag und Nacht fort, wie die Wärme der Erde, bis der Winter wieder den Gletscher mit dem Boden vereint. Auf der Oberfläche der Gletscher dauert die erhöhete Temperatur in der Regel nur von Mittag bis gegen Abend. Was die erhöhte Temperatur während dieser kurzen Zeit auflockert und theilweise schmilzt, bindet dann die immer kalte Nacht wieder zu fester Masse.

Es ist nun Thatsache dass die untere Fläche der Gletscher mehr abschmilzt als die obere; dagegen aber geht die obere mehr in Luftform über oder dünstet aus, und zwar um so mehr, da dieses Ausdünsten auch bei der Kälte, und mit ihrer Zunahme desto stärker erfolgt (?).

Das Gletschereis hat allenthalben bis in seine innere Masse die Temperatur des Gefrierpunktes, nur in der Rindenmasse wird sie bald etwas tiefer, bald etwas höher. Die Temperatur des Bodens ist im Winter unter dem Gletscher ebenfalls dem Gefrierpunkte nahe, und die kalte eindringende Winterluft ist nur die untere Flüssigkeit in Eis zu verwandeln und so den Gletscher näher mit dem Boden zu vereinigen im Stande; dann aber wird zwischen Gletscher und Boden ein wechselloser Zustand stattfinden. Auch im Sommer herrscht fortwährend fast gleichförmig unter dem Gletscher eine äusserst nasse Luft und geringe Wechselung, so wie geringe Verschiedenheit der Temperatur zwischen Boden und Gletscher, und mithin auch nur geringe Thätigkeit. Meine frühere Ansicht über untere und obere Spaltenwürfe war daher irrig und hat sich im Verlaufe der Beobachtungen nicht bestätigt. Ich habe damals die Erdwärme zu sehr überschätzt. Die unteren Schründe scheinen nur Rudimente von alten durchgehenden Spalten, die nach oben sich geschlossen, nach unten aber nicht, und das nächtliche Getöse aus der Tiefe des Gletschers, auffallend dem beim obern Spaltenwerfen hörbaren ähnlich, mag dem Vorschieben des Gletschers über die rauhe Grundfläche zugeschrieben werden.

Dass das fortwährende Abschmelzen der Unterfläche des Gletschers und auch das Schmelzen des obern Guffereises durchaus nur auf die Aussenfläche wirke, ohne auf die innere Masse einen Einfluss auszuüben, was bei erwähntem obern Ausdünsten nicht der Fall ist, und dass daher die innere Entwickelung der Masse auch beim stärksten äussern Abschmelzen in ihrem Gange nicht unterbrochen wird, braucht hier nicht näher angeführt zu werden. Auf der der freien Atmosphäre ausgesetzten Oberfläche der Gletscher treten dagegen ganz andere Verhältnisse ein. Nicht nur sinkt oft in kurzer Zeit die Temperatur von 20 Gr. Wärme (+ 25° C.) bis zu 20 Gr. Kälte (— 25° C.), sondern rhythmisch schwankt sie jeden Tag im Sommer von mehreren Wärme- bis zu mehreren Kältegraden; ist sie aber auch im Winter fortwährend unter 0, so wirkt die Kälte im Verhältniss ihrer Stärke ausserordentlich expandirend und die Eismasse erhärtend auf die Gletscherfläche, während der Sommer dann kontrahirend und auflockernd einwirkt. Beide stehen in ihren Wirkungen sich entgegen, wie Tag und Nacht und Ober- und Unterfläche darin sich entgegen stehen.

Die ausserordentliche Rauhigkeit der Aussenfläche der Gletscher ist nur durch Ausdünstung bedingt (?); denn allenthalben wo eine Schmelzung erfolgt, ist die Masse ganz glatt und hell, und ebenso wo die Ausdünstung durch fremde Massen gehindert wird. Man setze auf einer Waage gewöhnliches Eis einer starken, dauernden Kälte aus; bald nimmt es eine weisslichte Farbe an, wie die Gletscher auf der Oberfläche, es wird fortwährend leichter und seine Fläche ausserordentlich rauh. Die grosse Trockenheit unmittelbar über der Gletscherfläche spricht dann dafür dass der Gletscher begierig jede Feuchtigkeit absorbire, die sonst auf Hygroskope zu wirken pflegt, und sie in seine Masse umwandle. Ich verweise hier auf oben angeführte

* D. A. **Hugi** fait fondre les glaciers par leurs parties inférieures en contact avec la roche, et les fait évaporer à leur surface (?).

** D. A. *Gaffarel*, glace de glaciers couverte par des matériaux (glace sous la moraine). L'auteur admet que la glace de glaciers se fond (se réduit en eau) sous les matériaux qui la couvrent, et il dit positivement que sur les glaciers découverts elle ne se fond pas.

Versuche über das Leichter- und wieder Schwererwerden des Gletschereises in freier Atmosphäre, auf den eigenthümlich herben Geschmack und auf die Thatsache dass leicht oxydirbare Substanzen auf dem Gletscher sich nicht oxydiren, weil der Gletscher das Oxygen begieriger absorbirt (s. oben). Ebenso erinnere ich an das eben über die Unterfläche des Gletschers in nicht freier, mehr eingeschlossener Luft Angeführte (?) *.

Évaporation et condensation.

J. H. 51. Es entstehen nun folgende Fragen :

a. Was dünstet denn eigentlich aus? ändert die Gletscherfläche dabei nur ihre Form und gehen alle Bestandtheile der Masse gemeinschaftlich in Luftform über; oder nimmt die Atmosphäre nur einzelne oder einen einzelnen Stoff auf, um mit ihm sich auszugleichen?

b. Absorbirt die freie Gletscherfläche die Feuchtigkeit oder die Luft als solche, also im gleichen stöchiometrischen Verhältnisse, wie die Bestandtheile in der Flüssigkeit oder der Luft bestehen; oder wird wieder nur ein stöchiometrischer Bestandtheil aufgehoben?

Jeder individuelle Körper besteht nur dadurch dass er ein bestimmtes Mengeverhältniss seiner wesentlichen Bestandtheile besitzt. Es kann auch unwesentliche oder beigemischte Bestandtheile geben, deren Wegnahme oder Vereinigung nichts zum Wesen des Körpers beiträgt. Nur dadurch zerfällt nun jeder Körper dass ihm einerseits ein wesentlicher Bestandtheil entzogen wird, indem dieser, anderen Gegensätzen folgend, weitere Verbindungen eingeht, wobei die zurückbleibenden ebenfalls neue Verbindungen eingehen und ihre Formen ändern; oder dass andererseits der Körper selbst, begierig nach einem fremden Stoffe, denselben aufnimmt, dadurch ebenfalls das Verhältniss seiner Bestandtheile ändert und, wie im ersten Falle, entweder in festere oder weniger feste Form übergeht. Es lässt sich wohl kein Körper nachweisen der ohne Veränderung seines stöchiometrischen Verhältnisses von der festen in die flüssige oder luftige, oder von der luftigen in flüssige und von dieser in feste Formen überginge. Auch das Wasser geht nicht, als solches, ohne Zutritt fernerer Bestandtheile in Eis über, was daraus hervorgeht dass es, mit einer Oelschichte von der Atmosphäre abgeschlossen, auch bei starker Kälte nicht gefriert, und dass es, wenn etwas atmosphärische Luft eingebracht wird, dann augenblicklich in Eis sich wandelt, wobei die eingebrachte Luft in sehr langen pfriemförmigen Blasen nach allen Richtungen ausstrahlt und dann grösstentheils verschwindet, indem die Blasen sich theils kontrahiren und die nicht kontrahirten auch unter Quecksilber geöffnet keine bemerkbare Luftmenge geben. Beim Schmelzen geht es dann dadurch wieder in Wasser über, dass es die aufgenommene stöchiometrische und die Eisform bedingende Luftart wieder entlässt, das alte Verhältniss der Bestandtheile wieder herstellt und so nur als Wasser erscheint. Die Luftblasen, die jedem Eise wesentlich sind und mit dem Wechsel der Temperatur bald erscheinen und wieder verschwinden, verdienten wohl nähere Untersuchungen. Analoge Verhältnisse finden auch beim Uebergange von der Wasser- in die Luftform und umgekehrt statt. In der Natur findet sich nur die atmosphärische Luft, alle andere gleichen in ihr sich aus; Atmosphäre und Wasser aber haben nicht das gleiche stöchiometrische Verhältniss der Bestandtheile, was hinlänglich erwiesen ist; bei jedem Zersetzen aus der Atmosphäre müssen mithin neue stöchiometrische Verhältnisse eintreten; und so wieder bei jedem Verflüchtigen des Flüssigen und bei jedem Uebergange des Eises in die Luftform. Der eigenthümlich herbe, zusammenziehende Geschmack ist schon angeführt, ebenso dass das Gletschereis während seiner Entwickelung den Sauerstoff

* D. A. Un grand nombre des faits cités dans le paragraphe 50 ne sont nullement confirmés par l'observation. — L'ablation du glacier, toutes choses égales d'ailleurs, est la même que celle des surfaces de névés compactes (maximum de densité). — La température du sol en contact avec le glacier exerce une très-faible influence sur l'ablation (fonte) de la partie inférieure. — L'action de l'évaporation est exagérée par l'auteur d'une manière vraiment étonnante.

absorbire und sonst leicht oxydirbare Substanzen vor ihm schütze u. s. w. Auch beim Schmelzen der starren Körper wird ein bestimmter Wärmestoff angenommen, bei dessen Entfernung wieder die alte Form hergestellt werde. Die Wärme mag übrigens mehr nur dynamisch auftreten und den Uebergang eines wesentlichen Bestandtheils in die Luftform und so nur das Zerfallen des Körpers bewirken.

Darüber weiter sich zu verbreiten, ist hier der Ort nicht. Ich glaube, es wird angenommen werden müssen, dass wenn der Gletscher exhalirt oder ausdünstet, nicht alle seine stöchiometrische Bestandtheile in die Luftform übergehen, sondern vorherrschend nur der eine oder der andere, und wenn er andere Stoffe wieder aufnimmt, wandelt er dieselben im eigentlichen Sinne erst in seine homogene, gesäuerte Masse um

Mit dem Uebergange in die Luft, mit der Exhalation, ist zugleich und gleichzeitig das Streben nach Absorption oder Inhalation gegeben. Wo das Ausdünsten des Gletschers durch fortwährend feuchte Luft oder durch Schutt und Steingetrümm gehindert ist, da absorbirt er auch schwer oder gar nicht, das Flüssige fliesst leicht über ihn weg, ohne eingesogen zu werden, und die einbrechende Kälte verwandelt dasselbe dort nun in gewöhnliches Eis, während das gleiche Flüssige auf der freien, durch Ausdünstung sehr rauhen Oberfläche gleichsam ungesehen verschwindet, indem es gierig absorbirt wird und dann beim Uebergang in Gletscher oder bei der fortwährend thätigen Entwickelung der Körner zerlegt wird und bestimmte Bestandtheile wieder in die Atmosphäre entlässt.

Température dans l'intérieur des glaciers.

J. H. 52. Früher liess man die Gletscher durch ihre eigene Schwere sich abwärts bewegen, oder man liess sie durch ungeheure Schneemassen in den höchsten Regionen sich vordrängen; auch liess man sie, durch Wasser gleichsam getragen, diese Bewegung ausführen, oder man nahm an, die Spalten füllten sich mit Wasser, das bei seinem Gefrieren alle jene Erscheinungen bewirken sollte. Man kannte die Sache nicht. In neuester Zeit hat man das schon vor zwölf Jahren in meinen *Alpenreisen* erwiesene körnige Gefüge der Gletscher und die allmähliche Entwickelung von oben nach unten anerkannt; und nun folgt Untersuchung auf Untersuchung, Schrift auf Schrift.

Man nimmt nun an, die Wärme lockere die Firn- und Gletscherkörner auseinander, wobei die Haarspalten sichtbar werden, das Wasser sickere dann mechanisch ein, verwandle sich bei geringster Kälte in Eis, dehne sich aus, und so auch, da es alle Fugen durchdringt, den Gletscher[1]. Aus diesem ersten schon von **Scheuchzer** aufgestellten Grundsatze werden dann mehr oder weniger alle Erscheinungen der Firn- und Gletscherwelt erklärt; allein mir scheint die Sache zu einseitig und mechanisch aufgefasst; wenigstens können ihr unwiderlegbare Thatsachen entgegengesetzt werden.

Unzählige eigene und fremde Beobachtungen über das Gletschereis sprechen sämmtlich folgende Thatsache aus.

Das Gletschereis hat in seinem Innern allenthalben eine Temperatur die nie über dem Gefrierpunkte und nie einen halben Grad unter demselben steht. Hatte auf angeführter Winterreise die Atmosphäre auch eine Kälte von mehr als —15 Grad (—18°,7 C.), so war sie unmittelbar an der Gletscherfläche nur — 4 bis —5 Grad (—5° à 6°,2 C.), und war die äussere Rauhigkeit des Gletschers durchsenkt und der Thermometer in die helle kompakte Gletschermasse gebracht, was schon nach 2 bis 3 Zoll geschah, so sah ich jedesmal die Temperatur des Eises zwischen — 1 und 1 3/4 Gr. R. (—1°,2 à 2°,2 C.) schwanken. In einer Tiefe von wenigen Fussen war die Temperatur — 0,29 R. (—0°,36 C.), und so blieb sie auch bei einer Tiefe von 10 Fussen (3 mètres) immer gleichförmig. Bei diesen Versuchen wurde die im Winter gefallene gekörnte Schneemenge weggeräumt bis zur eigentlichen Gletscherfläche. In dem gekörnten Schnee war die Kälte stärker, nahm aber von oben bis unten so ab, dass sie kaum merk-

[1] S. **Agassiz**, *Untersuchungen über die Gletscher*, S. 151.

lich in jene des Gletschereises überging. Gleiche Temperaturverhältnisse der Gletschermasse fand ich auch auf der Tiefe der Schründe und auf dem Grunde des Gletschers (?).

Im Sommer fand **Agassiz** die Gletschertemperatur von oben bis zu 25 Fuss (8m,1) Tiefe — 0,33. Ich fand immer etwas weniger, was wahrscheinlich den Instrumenten zuzuschreiben ist. Die meinen waren von **Loos** in Darmstadt, und zwar extra mit möglichster Genauigkeit verfertigt; sie zeigten im Innern der Gletschermasse — 0,28 bis 0,29. Die rauhe Gletscherkruste schwankte immer nach der umgebenden Luft; war diese z. B. 5 Grad warm, so stieg die Temperatur der Kruste auf + 2 bis 2 Grad; sank dagegen die Lufttemperatur auf — 5, so fand ich in der Kruste — 1°5.

Anders als der Gletscher verhält sich der Firn. Bei starker Kälte sinkt seine Temperatur einige Grade unter den Gefrierpunkt, und bei starker Wärme steigt er mehrere Grade über denselben. An einem warmen Tage lockert sich der Firn in seinen Körnern 3/4 bis 2 Fuss tief auf, und dann sinkt von seiner Oberfläche bis in jene Tiefe das Thermometer von + 5 bis + 1/2 Grad. Tiefer nimmt der unaufgelockerte Firn beinahe die Temperatur des Gletschers an, schwankt jedoch auch dort weit mehr nach der Temperatur der umgebenden Luft, und zwar bis einige Zolle unter der Tiefe, wo ihn die Wärme nie mehr aufzulockern im Stande ist; dann aber verhält die Firntemperatur tiefer sich wie jene der Gletscher und bleibt bis in die innerste Masse sich gleich (?).

Aus den angeführten Thatsachen ergibt sich dass Wasser nie mechanisch, wie man glaubt, die Firn- und Gletschermasse tief durchdringen kann (?); wäre auch die Masse durch und durch porös, oder die Körner aufgelockert, so würde das einsickernde Wasser bei wenigen Zollen Tiefe schnell zu Eis sich verwandeln (?); allein die Masse der Gletscher ist im Innern so kompakt dass von einer Pore oder einer sichtbaren Haarspalte keine Spur sich zeigt (?). Das ist auch beim Firne der Fall. Untersucht man Gletschereis, auf dem Wasser gestanden, sieht man dasselbe auch keine Linie tief eindringen; und Gletschereis, mit glatten Flächen in's Wasser gebracht, wird nie schwerer, wohl aber leichter, nämlich wenn das Wasser nicht sehr kalt war, was dem äussern Abschmelzen zuzuschreiben ist. Der Firn ist bekanntlich viel lockerer; allein auch hier dringt, wenn die Körner sich zu einer Festmasse vereint haben, das Wasser gar nicht oder nur in so fern ein, als es das noch sehr poröse Eis zwischen den Körnern zu schmelzen vermag. Ist dagegen durch erhöhete Lufttemperatur die Aussenfläche des Firnes aufgelockert, so nimmt er leicht eine bedeutende Wassermenge, aber nur bis zu jener aufgelockerten Tiefe auf, und tiefer dringt es eben so wenig als beim Gletschereis. Schneidet man aus Firn- oder Gletschereis ausgehöhlte Gefässe mit dünner Wand, so werden sie nie eine Durchsickerung des eingegossenen Wassers zeigen, in so fern die Wände selbst nicht im Schmelzen begriffen sind und das Wasser nicht eine höhere Temperatur hat. Wer darüber, wie ich seit Jahren gethan, möglichst genaue Beobachtungen angestellt, wird diese Thatsachen, wenn er auch noch so sehr für das Gegentheil befangen wäre, bestätigt finden* (?).

Infiltration de l'eau dans le glacier.

J. H. 53. Es steht nun als Thatsache fest: im Innern der Firn- wie der Gletschermasse herrscht fortwährend, bei allen Tages- wie Jahreszeiten, eine Temperatur, die unveränderlich 1/4 Grad unter 0 steht, und die Masse ist so kompakt dass kein Wasser als solches mechanisch einzudringen vermöchte (?). Wenn es aber auch einsickern könnte, würde es bald in Eis sich verwandeln, oder, wenn es eine höhere Temperatur hätte, das Eis schmelzen; in beiden Fällen aber wäre die Wirkung nur auf die äussere

* D. A. Voyez en réponse les chapitres: *Glaciers en activité*, D. A. — Ce paragraphe 52 est partiellement marqué (?). Pour rester dans la vérité il convient de le mettre au néant; et j'ajouterai que, le persévérant glaciariste feu **Hugi** m'ayant un jour, il y a longtemps de cela, développé verbalement le contenu de ce chapitre, je lui ai répondu: *Wenn wir im Suchen uns trennen, wird erst die Wahrheit erkennt*, et j'ai ajouté: Certes le zéro du thermomètre, auquel se rapporte la température de + 1/2 degré Réaumur dans le névé à 0m,60 de profondeur, n'était pas vérifié.

Oberfläche beschränkt. Im Innern der ungeheuern Masse könnte bei fortwährend gleicher Temperatur, wie sie erwiesen ist, weder Kontraktion noch Expansion erfolgen. Es ist aber unmöglich dass beim Gletscher eine Kruste von wenigen Zollen und beim Firne von einigen Fussen auf die ungeheure Innenmasse zu wirken im Stande wäre, und wäre sie es, so könnte si nur allenfalls das Zerreissen des innern Gletschers, nicht aber die Ausdehnung durch die ganze Körnermasse bewirken.

Agassiz nimmt vermöge der Infiltration und der innern Kälte des Gletschereises (die sich aber widersprechen und einander auf's bestimmteste ausschliessen) die Ausdehnung durch die ganze Gletschermasse an, und doch sagt er: « Die Haarspalten (der Gletscherrinde) bilden ein so verwirrtes Netz von nach allen Richtungen hin verwebten Fugen, dass eine Vertheilung der Ausdehnung nach der Oberfläche hin eben so unmöglich wird, als in einem Netz von Röhren oder Schläuchen, mit Wasser gefüllt, welche zu gleicher Zeit der Kälte ausgesetz werden. » (Seite 153.) Er schreibt so einerseits der äussern dünnen Kruste einen ungeheuern Widerstand zu, welcher die innere Gewalt des ganzen Gletschers bezähme, und dann lässt er wieder (Seite 97) die Felsblöcke durch die Masse empor nach der Oberfläche sich drängen, « weil die oberen Schichten, locker und körnig wie sie sind, nur geringen Widerstand leisten. »

Aus oben angeführten Thatsachen kann die mechanische Infiltrationstheorie weit weniger als jede andere der bisher aufgestellten sich halten (?).

Obwohl die immer gleiche, etwas unter dem Gefrierpunkte stehende Temperatur der innern Gletschermasse und die Nichtinfiltration des Wassers (?) in dieselbe als Thatsachen sich ergeben, so sehen wir doch die immer sehr kompakte Masse, welche sehr wenig elastisch ist, bei äusserm Drucke sich in ihrem Gefüge nicht verschiebt, sondern in Stücke bricht, in der Natur nach allen Richtungen sich ausdehnen, und in dem Verhältnisse sich leichter in allen einzelnen Theilen verschieben, wie die Masse geringer wird, der freien Luftwirkung mehr ausgesetzt ist, oder geringerer Widerstand der Bewegung sich entgegensetzt (siehe oben). Dann sehen wir, was jeder anerkennt und anerkennen muss, von den höchsten Firnregionen oft bis zum untern Ausgange der Gletscher eine *allmählich grössere Entwickelung der Körner und des körnigen Gefüges**. Am Rande schiebt Firn und Gletscher sich schneller vorwärts als in der Mitte, die Aussenfläche schneller als die Innenmasse (?). Wenn die erwähnte Hütte auf Unteraar in gewisser Zeit sich 100 Fuss (33 mètres) vorschiebt, wird die untere Masse in gleicher Zeit nicht nur um jene 100 Fuss (33 mètres) vorgeschoben, sondern von Punkt zu Punkt, wenn auch keine Schründe vorhanden sind, sehen wir die vorgeshobene Masse selbst wieder sich ausdehnen, und zwar so lange bis das Gletschereis die grösste Helle und Reinheit erreicht hat, und dann die blaue Farbe vorherrschend bleibt, ohne ferner, wie oben angegeben worden, zu bestimmten Zeiten mit anderen Farben zu wechseln. (Jener Farbenwechsel wird immer als Zeichen innerer Entwickelung angesehen werden müssen, und wo er gänzlich aufhört, scheint der Gletscher viel leichter und schneller als sonst seiner Auflösung entgegen zu gehen.) Bringen wir oben angeführte Thatsachen in nähere Vergleichung mit der ganzen Gletschergeschichte und den unzähligen anderen Erscheinungen jener ewigen Eisgebilde, so kann uns auch die wieder aufgewärmte **Scheuchzer'sche** Infiltrationstheorie nicht ferner haltbar erscheinen **.

J. H. 54. Da nun keine der bisherigen Theorien haltbar ist und hinreicht, die sonderbaren Erscheinungen der Firn- und Gletscherwelt auch nur einigermassen zu erklären, so wird man künftig gezwungen sein sich um eine andere Erklärungsweise umzusehen und aus den bisherigen und künftigen Beobachtungen abzuleiten. **Théorie glaciaire en général.**

Ich meinerseits finde keine blos mechanische Erklärungsweise der Thatsachen genügend uud werde beim Ueberblicke jener Thatsachen, wie früher schon, so auch

* D. A. Parfaitement observé.

** D. A. **Hugi** n'admet pas l'infiltration de l'eau à travers le glacier, et il fait marcher le glacier plus vite au bord qu'au milieu (?).

jetzt, zu folgender nur kurz angedeuteten Ansicht geleitet. Man mag sie lächerlich finden und verwerfen, an dem liegt nichts. Die angeführten Thatsachen dagegen lassen sich nicht wegräsonniren, und diese allein mögen sprechen.

Alle Gletscherkenner schreiben der Ausdünstung einen ausserordentlichen Einfluss zu *. Es wurde in obstehendem Reiseberichte angeführt, wie sehr unter dem Einflusse der freien Atmosphäre kubikfussgrosse Gletscherwürfel bald leichter, bald schwerer wurden, wie dabei die gehobelten Flächen ihre Glätte verloren und bald sehr rauh, endlich knorrig und zugleich grösser wurden. Gleiche Resultate boten Gletscherstücke in mit Quecksilber abgesperrter Luft. Gleiche äussere Veränderungen, wie jene getrennten Massen, zeigen auch geglättete und der freien Luftwirkung ausgesetzte Gletscherflächen, was nicht der Fall ist, wenn das Eis mit Syrup, mit Thonmörtel oder Steingetrümm überzogen wird. (Siehe im Reisebericht.)

Allerdings kann die atmosphärische Luft in mechanischer Beziehung als solche aus dem Grunde tiefer in die Firn- und Gletschermasse eindringen, weil sie nicht wie das Wasser bei der ersten Infiltration zu einer Eismasse gefrieren würde, sondern alle Kältegrade auszuhalten und auch sonst leichter einzudringen im Stande ist; allein das Gletschereis ist bald unter der Gletscher- und wenige Fuss unter der Firnfläche so kompakt, dass eine Infiltration der Luft auch unter dem ungeheuersten Drucke zur Unmöglichkeit würde. Kurz, jede blos mechanische Erklärungsweise hat nicht nur keinen Grund, sondern führt auch zu keinen oder nur äusserst erzwungenen Resultaten.

Allenthalben in der Natur, wo irgend eine Wirkung, irgend eine Thätigkeit eintritt, ist diese durch Gegensätze bedingt; jeder Formenwechsel, jede Entwickelung wird nur durch den Rhythmus polarer gegenseitiger Ausgleichung möglich.

Ich setze als Thatsache voraus dass der Gletscher ausdünste, das heisst, luftige Formen an die Atmosphäre abgebe (was allgemein anerkannt wird) und wieder aus der Atmosphäre andere Stoffe absorbire (was obige Versuche beweisen). Die absorbirten Stoffe mögen luft- oder dunstförmig sein, das thut hier nichts zur Sache. Ferner verwerfe ich jede blos mechanische Infiltration. Es findet eine wirkliche Absorption statt, welche aber ohne entgegengesetzte Exhalation (Ausdünstung) zur Unmöglichkeit würde; nur durch diese wird jene und durch jene diese bedingt. Bei einer einzigen dieser Funktionen, z. B. bei der Absorption, würde bald eine gänzliche Ausgleichung, eine Aufhebung der Gegensätze, eine Abstumpfung und Unempfänglichkeit zwischen Gletscher und Atmosphäre erfolgt sein, und es könnte blos mechanische Infiltration stattfinden. Nicht dadurch mithin dass das ewige Eisgebilde, wie alles Eis überhaupt, als stöchiometrische Ganzmasse blos mechanich seine Form ändert und im gleichen Mengeverhältniss der Bestandtheile in die Luftform übergeht, sondern dadurch dass bestimmte, z. B. durch die Eisbildung entsäuerte und dadurch ausser Verbindung gebrachte Stoffe in die Atmosphäre tendiren, in dieselbe übergehen und in ihr sich ausgleichen — nur dadurch erwacht der Gegensatz zwischen Gletscher und Atmosphäre auf's neue in polarer Richtung wieder. Das Eis absorbirt die Luft- oder Dunstform, verwandelt bestimmte stöchiometrische Bestandtheile davon in seine Masse, säuert sich, und die aufgenommenen, jetzt entsäuerten Bestandtheile tendiren eben dadurch dass sie in der frühern Verbindung + waren und nur durch das Eis — geworden sind, wieder zur Ausgleichung in die Atmosphäre. Dass solche polarisch sich entgegengesetzte Funktionen vor sich gehen müssen, beweiset nicht nur der herbe Geschmack des Gletschereises, je mehr es sich entwickelt, sondern die sehr allmähliche Entwickelung der Körner selbst, die im Firne nicht Erbsengrösse, noch unten am Gletscher beinahe Eigrösse besitzen.

Allerdings kennt man diese Uebergänge und Funktionen noch nicht näher, allein man hat ihnen auch noch keine Aufmerksamkeit geschenkt. Kennt man doch auch viele

* D. A. Idée fixe d'une évaporation hors ligne.

andere, seit einem Jahrhundert beobachtete Funktionen der Natur in ihrem Wesen noch sehr wenig. Wir wissen z. B. längst dass die Pflanzen luftige sowohl als flüssige Formen absorbiren, umwandeln und umgewandelte Bestandtheile wieder exhaliren; wir wissen dass die Pflanzen aus verschiedenartigen Zellen bestehen, die gegenseitig polarisch durch den ganzen Körper zur Thätigkeit und zur Entwickelung sich bestimmen; allein wer kennt noch die näheren Funktionen? Wir schliessen nur aus äusseren Erscheinungen auf dieselben, ohne sie noch enträthseln zu können.

Bei der angeführten Thätigkeit und Entwickelung der Gletscher spielen gewiss die Gletscherblasen eine wesentliche Rolle. Untersuchen wir den Firn in dieser Beziehung, so finden wir die Ganzmasse sehr porös, die Körner nicht fest, noch vereint, und noch keine eigentliche Haarspalten oder bestimmte Körnergrenzen; auch die Körner selbst sind noch weiss, auffallend porös, und das erste Jahr nie, wohl aber die folgenden einen bestimmten kompaktern, schon in's Bläulichte spielenden Kern enthaltend. Die weisse Rindenmasse der Körner hat noch keine bestimmte Blasen, sondern besteht vielmehr aus einem schwammigen Luftzellgewebe. Je mehr die Körner sich entwickeln, desto mehr nimmt, wie angeführt, die schwammige Rindenmasse ab und erwähnte Kernmasse zu. Erst mit dieser Zunahme treten bestimmte Blasen auf, während sie beim gewöhnlichen, unmittelbar aus Wasser entstandenen Eise zugleich mit der ersten Bildung gegeben sind, und wahrscheinlich dieselbe bedingen helfen. (Siehe oben.) Die eigentlichen Gletscherblasen sind immer rundlicht, sehr klein, gegen die Körnermitte kleiner als am Umfange; oft erscheinen sie nur als ein Netz von graulichten Punkten, vorzüglich beim mehr entwickelten Gletscher. Am Ende der Gletscher verschwindet gewöhnlich dieses Blasennetz dem freien Auge gänzlich. An einem und demselben Gletscherstücke sieht man oft die Bläschen dem freien Auge gänzlich verschwinden, immer jedoch beobachtet sie das bewaffnete; dann werden sie wieder als graue Punkte sichtbar und erweitern sich nicht selten bis zu sichtbarer Blasenform.

Wenn der Gletscher zu schmelzen und sich aufzulösen anfängt, entsthehen immer Blasen anderer Art, nur einzeln und regelmässig, und nie ein ganzes Netz bildend; oft werden sie beinahe zollgross, und immer erscheinen sie mit den zugleich entstehenden Haarspalten in Verbindung. Diese Blasen dürfen nicht mit den ersterwähnten verwechselt werden. So wie die letzteren erscheinen, sah ich oft die ersteren in der ganzen Masse dem freien Auge unsichtbar werden, und dann hatte der Gletscher jedesmal die schönste hellblaue Farbe. War die Gletscherfarbe mehr in's Dunkle übergegangen, so sah ich das Netz der Blasenpunkte sehr bestimmt, und noch bestimmter, wenn die meegrüne Farbe herrschend geworden.

Unbezweifelt steht so mit der bestimmten Farbenänderung der Gletscher vom Hellblau durch das Lasur bis in's Meergrüne, und von diesem wieder in's Blaue, die Veränderung der Meerfarbe vom Blauen durch das Lasur bis in's Meergrüne thatsächlich mit innerer Blasenbildung in Verbindung [1].

Die Veränderung der Gletscherfarbe, unabhängig vom Stande der Sonne, unabhängig von der Art der Beleuchtung u. s. w., ist von älteren wie von neueren Forschern vielfältig beobachtet worden; sie wird nun um so wichtiger, da sie mit den Veränderungen der inneren Gletscherblasen in wesentlicher Beziehung steht, und spricht gewiss für die Wechselwirkung der Gletscher mit der Atmosphäre, für die innere Entwickelung und Beweglichkeit der Gletschermasse und mithin für die ausgesprochene Ansicht.

Wie mit der Wärme die Körper in ihrer ganzen Masse sich ausdehnen und endlich so weit kommen dass viele mit dem Sauerstoff sich vereinen, dadurch ihr stöchiometrisches Verhältniss ändern, theilweise zu oxydirter Asche werden und theilweise sich verflüchtigen, und andere wieder zu flüssigem Zustande sich expandiren oder theil-

[1] Siehe die Thatsachen dazu in meinen *Grundzügen zu einer allgemeinen Naturansicht*, S. 143 u. s. w.

weise verflüchtigen, so dehnt alles Eis durch die Kälte sich aus, wird zugleich leichter und verflüchtigt sich theilweise* (?). Dass dabei eine innere Veränderung vor sich gehen müsse, ist offenbar. Wahrscheinlich entwickelt sich dabei das innere Blasensystem immer mehr dadurch dass luftige Formen zu entstehen im Begriffe sind oder auch wirklich entstehen, so dass die Ausdehnung des Eises durch die Kälte (?) nicht blos als mechanische Aeusserung, sondern auch als innere Zersetzung und als Uebergangsstreben in die Luftform betrachtet werden muss. Die Kälte ist aber bei der Gletscherbildung und Entwickelung immer eine einseitige Aktion; durch sie allein ginge das jetzt ewige Gletschereis nur seiner Verflüchtigung entgegen, es fände keine entgegengesetzte Aktion statt. Die Gletscher dehnen sich vorzüglich am Anfang des Winters aus (?), später langsamer, in so ferne nicht laue Temperatur eintritt, in welchem Falle, wenn nämlich warme Witterung mit sehr kalter wechselt, die Ausdehnung und Entwickelung am auffallendsten vor sich geht (?). Warme Witterung mithin führt dem Firn- und Gletschereis nicht nur atmosphärische Stoffe in flüssiger Form zu, oder macht die Schneemasse so flüssig dass sie gleichsam als Nahrung den Gletscher tränkt, sondern durch die Wärme vorzüglich scheint die der Exhalation entgegengesetzte Inhalation atmosphärischer Stoffe, vorzüglich beim Firne, und die innere Umwandlung bedingt; sie wirkt auch auf die Eismasse contrahirend, wie die Kälte expandirend (verflüchtigend) wirkt. Wenn daher der Gletscher sich den ganzen Sommer vorschieben soll, so müssen fortwährend warme Tage und kalte Nächte abwechseln, was in der Gletscherwelt gewöhnlich der Fall ist. Es mögen diese oder jene aufhören und die entgegengesetzten allein herrschen, so wird der Gletscher langsamer sich vorschieben, was auch die Beobachtungen über die Gletscherbewegung sämmtlich bestätigen.

Man kann hier mit Recht die oben ausgesprochene Undurchdringlichkeit der Gletscher (?) und ihre immer gleiche innere Temperatur einwenden. Gewiss erstreckt sich das unmittelbare atmosphärische Wirken in mechanischer Beziehung nicht weit in das Innere der Masse, und nur die Rindenmasse steht mit der Atmosphäre in unmittelbarer Wechselwirkung und in gegenseitig-rhythmischer, durch die entgegengesetzte Temperatur bedingter Ausgleichung; allein ist die Aussenmasse des Firns oder Gletschers durch die Ausdünstung, durch die Exhalation vom Plus- in den Minus-Zustand übergegangen, oder ist durch Exhalation eines gesäuerten luftförmigen Bestandtheiles die Aussenfläche mit der tiefern Masse different, mithin polarisch geworden, so muss nothwendig zwischen der ersten und der zweiten Gletscherschichte ebenfalls eine Ausgleichung erfolgen, wodurch z. B. die mehr gesäuerte etwas entsäuert, die weniger gesäuerte dagegen so lange gesäuert wird, bis beide wieder indifferent sind, oder sich ausgeglichen haben. Diese Wirkung muss, freilich mit immer abnehmender Energie, bis in die Innenmasse sich erstrecken.

Oder, sobald durch die obere Ausdünstung irgend eines Bestandtheils zwischen der ersten und zweiten Schichte eine Verschiedenheit, mithin bestimmte Polarität eingetreten, muss ein Wiederausgleichungsstreben zwischen beiden stattfinden, welches nichts zu hemmen im Stande ist. Wie so die Exhalation der obern Schichte in die Atmosphäre auf die unteren wirkt, so wirkt wieder die Inhalation derselben ebenfalls in entgegengesetzter Richtung auf die tieferen. Inhalirt z. B. die obere Schichte vermöge ihrer nun eingetretenen Polarität zur Atmosphäre einen fremden Stoff in Luft- oder Dunstform, säuert sie sich z. B., so wird sie wieder +, mithin zur zweiten Schichte polarisch und mit ihr nach Ausgleichung strebend, sodann die zweite zur dritten, diese zur vierten u. s. w., bis der entgegengesetzte Rhythmus durch den Temperaturwechsel auf's neue beginnt; daher die Verschiedenheit des innern und äussern Eises, der ältern und neuern Masse.

* D. A. La glace se contracte par un abaissement de température, sa densité augmente, et les diverses expériences faites par M. **Brunner** fils donnent pour coefficient de contraction linéaire de la glace pour un degré centigrade en moyenne 0,0000375 ou 1/26700.

Nach dieser Ansicht nur erhält die allmähliche Entwickelung der Gletscherkörner, die man den Zellen des Pflanzenstammes analog sich denken könnte, Sinn und Bedeutung; nur so wird die Spannung zwischen den Schichten, das Reissen der Schründe, das Ausgeschobenwerden fremder Körper, das Emporwachsen der Schuttmasse, werden die meisten der unzähligen Erscheinungen im Gebiete der Gletscherwelt klar; nur nach dieser Ansicht lässt sich das Vorgeschobenwerden und das innere Wachsen der ganzen Gletschermasse erklären (?).

J. H. 56. Das Ende dieser Schrift, oder die Entwicklung einer Theorie könnte auffallend kurz erscheinen: allein ich wollte nur Thatsachen mittheilen und sie mit einzelnen Bemerkungeu begleiten; als solche muss man die angedeutete Erklärungsweise betrachten. Zu einer Gletschertheorie kennen wir noch zu wenige Thatsachen; von den Untersuchungen des nächsten Sommers indessen hoffe ich viel, vielleicht zu viel. Eine gehörige Gletschertheorie müsste jede Erscheinung mit allen darüber herschenden Ansichten kritisch beleuchten, erst dann die Erscheinungen zu einem in sich zusammenhängenden Ganzen ordnen und aus diesem Schlüsse ableiten die ohne Widersprüche das Einzelne erklärten und auf die eine wissenschaftlich begründete Hauptidee führten, wie auch bei der Entwickelung des Gletschers nur ein einziger Grundtypus obwaltet und obwalten muss.

Mögen nun recht viele Forscher fortwährend unsere Gletscher besuchen und dort die fortdauernden Metamorphosen, so wie die gewaltige Regsamkeit der Masse ernster und dauernder Prüfung unterwerfen! Möge auch endlich das Vorurtheil gegen die Gefahren des Gletscherwanderns schwinden und die Ueberzeugung sich verbreiten dass die *Natur nirgends so grossartig auftritt, wirkt und schafft, als im Alpengebirge!* **F. J. Kugl.**

HUGUENIN (J.).

Coup d'œil sur la géologie du Morbihan considérée au point de vue de gisements métallifères. Paris 1862, grand in-8°, carte géolog. color.

HULL (Edward).

The coal fields of Great-Britain; their history, structure and duration, with notices of the coal fields of other parts of the world. In-8°. 200 pages. Illustrations. London 1860.

HUMBOLDT (Alexandre de).

Essai géognostique sur le gisement des roches dans les deux hémisphères. Paris 1823, 1 vol. in-8°.

HUMBOLDT (A. de).

Kritische Untersuchungen über die historische Entwickelung der geographischen Kenntnisse in der neuen Welt und die Fortschritte der nautischen Astronomie in dem 15. und 16. Jahrhundert. Aus dem französischen übersetzt von **J. L. Ideler.** Neue Ausgabe. 2 vol. in-8°. Berlin 1852.

HUMBOLDT (A. de).

Fragmente der Geologie und Klimatologie Asiens. Mit Anmerkungen herausgegeben von **J. Loewenberg.** 2 Karten und Tabellen. Berlin 1832. Grand in-8°.

HUMBOLDT (A. de).

Ansichten der Natur. Tübingen 1808.

HUMBOLDT (A. de) et **BONPLAND** (Aimé).

Recueil d'observations de zoologie et d'anatomie comparée. Livr. 1-6. 27 planches. Paris 1805-1809. Grand in-4°.

HÜPSCH (J. W. K. von).

Neue in der Geschichte des Niederdeutschlands gemachte Entdeckungen einiger seltenen und wenig bekannten versteinerten Schaalthiere. Planches. 1768. In-8°.

J

JACCARD (A.).

ÉTUDE GÉOLOGIQUE SUR LA FAUNE ET LA FLORE du Locle (canton de Neufchâtel) à la fin de l'époque tertiaire. In-8°, 32 pages. Locle 1859.

JACQUET.

HYDROGÉOLOGIE en action et mouvement des eaux dans l'intérieur des terres, origine et découvertes des sources, inondations, écheresses, excavations etc. Nouvelle édit. in-12, 252 pages. Lyon 1861.

JÆGER (G. F.).

BEOBACHTUNG UND UNTERSUCHUNG ÜBER DIE REGELMÆSSIGEN FORMEN DER GEBIRGSARTEN. Grand in-4°, 7 planches. Stuttgart 1846.

JÆGER (G. F.).

UEBER DIE FOSSILEN SÆUGETHIERE WÜRTTEMBERGS. 2 vol., 20 planches. Stuttgart 1835-1839. NACHTRAG. In-4°, 5 planches. Breslau 1850.

JÆGER (G. F.).

UEBER DIE FOSSILEN REPTILIEN WÜRTTEMBERGS, Grand in-4°. 6 planches. Stuttgart 1828.

JÆGER (G. F.).

UEBER EINIGE NEUE SPECIES VON ICHTHYOSAUREN. In-4°, 31 pages, 1 planche. Verhandl. d. Leop. Ak. 1856.

JAHRBUCH der k. k. geologischen Reichsanstalt. XI Jahrgang 1860. Wien.

JAHRBUCH (Neues) für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde, herausgegeben von **Leonard** (K. C. v.) und **Bronn** (H. G.). Stuttgart, Schweizerbart. — BEILAGENHEFT ZUM NEUEN JAHRBUCH : Ueber die Ursachen der in den Jahren 1850 bis 1857 stattgefundenen Erdershütterungen und die Beziehung derselben zu den Vulkanen und zur Atmosphäre, von **Karl Emil Kluge**. Stuttgart, Schweizerbart, 1861.

JAHRBUCH FÜR DEN BERG- UND HÜTTENMANN. Herausgegeben bei der k. Bergakademie zu Freyberg. 1833 à 1856. 24 années. In-8°. Freyberg.

JAHRBUCH DES SCHLESISCHEN VEREINS FÜR BERG- UND HÜTTENWESEN. In-4°. Breslau 1859.

JAHRBÜCHER des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau, herausgegeben von **Kirschbaum**. Wiesbaden, J. Niedner.

JAHRBÜCHER der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. **Karl Kreil**. T. VI. 1854.

JAHRBÜCHER FÜR WISSENSCHAFTLICHE BOTANIK. Herausgegeben von **N. Pringsheim**. Planches coloriées. 1857-1863. Berlin.

JAHRESHEFT der naturwissenschafttichen Section der k. k. Mährisch-Schlesischen Gesellschaft. T. XLII, en 1860.

JAHRESHEFT des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, herausgegeben von dessen Redaktions-Commission : **Mohl** (v.), **Pehling** (v.), **Pfaff** (C.), **Krauss** (F.), **Memmel** (W.). T. XVII, en 1860.

JAMESON (R.).

MINERALOGISCHE REISEN DURCH SCHOTTLAND und die Schottischen Inseln, übersetzt von **Mender**. In-4°, 4 planches et carte. Leipzig 1802.

JAMIESON (T. F.).

On the drift and rolled gravel of the north of Scotland. Quarterly journ. geol. Soc. V. XVI, 1860, p. 347-371, planches. — On the occurence of Crag strata beneath the Boulder-Clay in Aberdeenshire, p. 371-373 — 492-497, planches.

JARDIN (E.).

Essai sur l'histoire naturelle de l'archipel des Marquises, comprenant la géologie et la minéralogie, la botanique et la zoologie. In-8°, 1 carte de Nouka-Hiva. Cherbourg 1862.

JASCHE (C. F.).

Gebirgsformation in der Grafschaft Wernigerode am Harz. In-4°, 5 planches. Wernigerode 1858.

JASCHE (C. F.).

Anleitung zur Gebirgskunde. Erfurt 1811.

JASCHE (C. F.).

Kleine mineralogische Schriften. Sondershausen 1817.

JAUBERT.

Matériaux pour la géologie du Var. Constitution géologique des terrains du littoral entre Saint-Nazaire et Bandol. Draguignan 1859. In-4°, cartes et coupes géol.

IBIS (The), a magazine of general ornithology. Edited by **Philip Lutley Sclater.** Vol. I, en 1859. London.

JEFFREYS (J. G.).

British Concholy. Mollusca which now inhabit the British Isles and the surrunding seas. 1 vol. in-8°, 9 planches coloriées. London 1862.

JENZSCH.

Zur Theorie des Quarzes, mit besonderer Berücksichtigung der Circularpolarisation. In-8°, 3 planches. Erfurt 1861.

JINMAN (G.).

Winds and their courses, or a pratical exposition of the laws which govern the movements of hurricanes and gales; with an examination of the circular theory of storms as propounded by Redfield, sir W. Geid, Fiddington and others. In-8°, 100 pages. London.

JONES (T. R.).

A Monograph of the Entomostraca of the cretacious formation of England. 7 planches. Londres 1849.

JONSTON (W. G.) et **A. GROALL.**

Algæ of the Brit. isles. 4 vol., 208 planches coloriées et gravures sur bois nombreuses. London 1859-1860. Grand in-8°.

JOURDAN (A. J. L.).

Dictionnaire raisonné, étymol., synonym. et polyglotte des termes usités dans les sciences naturelles. Bruxelles 1837. In-4°.

JOURNAL de conchyliogie, comprenant l'étude des animaux, des coquilles vivantes et des coquilles fossiles, publié sous la direction de **MM. Fischer** et **Bernardi.** T. VII, en 1859. Paris.

JOURNAL of the Academy of natural sciences of Philadelphia. 1re série: 8 vol., planches nombreuses, grand in-8°, 1837 à 1842. 2e série: 3 vol. ont paru.

JOURNAL (The American) of sciences and arts. Conduct by **B. Silliman.**

JOURNAL (The Edimburgh) of natural geographical science. Under the direction of **W. Ainsworth** and **H. H. Cheek.** Edimburgh.

JOURNAL of the proceeding of the Linnean Society. T. V, en 1860. London, Longman, Green, Longman et Roberts.

JOURNAL (The quarterly) of the geological Society of London. T, XVI, n° 63, août 1860. Catalogues of the books and maps in the library of the geological Society of London.

JOURNAL of the geological Society of Dublin. T. I à VII. 1834—1859.

JOURNAL FÜR ORNITHOLOGIE. Ein Centralorgan für die gesammte Ornithologie. Herausgegeben von **Jean Cabanis.** VII Jahrgang. Cassel 1859.

JOUVENCEL (Paul de).
LES DÉLUGES. Géologie. Paris 1862. 1 vol. in-8°.

JOUVENCEL (P. de).
LES COMMENCEMENTS DU MONDE. 2e édit. Paris 1862. 1 vol. in-18.

JOUVENCEL (P. de).
LA VIE. 2e édit. Paris 1862. 1 vol. in-18.

JOUVENCEL (P. de).
LES COMMENCEMENTS DU MONDE. Genèse selon la science. In-12, 6 planches. Bruxelles 1859,

JULIEN.

RÉCENTE DÉCOUVERTE D'UNE MER LIBRE AU CENTRE DES GLACES POLAIRES [1].

Une des découvertes certainement les plus importantes du siècle, c'est celle d'une mer pleine de vie et de chaleur au milieu des glaces polaires, qui a été faite il n'y a pas longtemps et que nous croyons utile de faire connaître ici. On croyait de temps immémorial qu'une calotte de glace impénétrable couronne nos pôles; cependant, grâce au progrès de la météorologie des mers, les savants étaient déjà arrivés à soupçonner un centre de vie sous ces zones glaciales, de même que l'habile astronome, par des oscillations perceptibles seulement aux calculs les plus transcendants, détermine, dans les régions du ciel, le voisinage d'un astre inconnu.

On sait que les courants de surface que présente la mer indiquent des courants de même parcours sous-marins, de même que les courants inférieurs de l'air indiquent des courants supérieurs. Depuis longtemps on se demandait ce que devenaient les courants d'eau chaude qui se dirigent vers le pôle arctique; l'étude plus spéciale de ces courants, et plusieurs indices donnés par l'immigration des oiseaux prenant leur vol vers les glaces et par le parcours des baleines etc., avaient conduit les savants à induire qu'il devait exister une mer pleine de vie et de chaleur au milieu des glaces polaires. Les faits ont été d'accord avec les prévisions de la science.

Voici un court résumé d'un important mémoire de M. **Julien** sur cette étrange découverte :

« Le lieutenant **Haven**, le premier, a signalé, à l'extrémité du détroit de Wellington, l'apparition permanente d'un épais banc de brume flottant entre les îles Cornouailles et la terre inconnue qui s'étend vers le nord. L'aspect qu'il présente est étrange. Il s'élève comme un rideau de fumée immobile, comme un nuage de vapeurs congelées; c'est le ciel d'eau qui reflète les flots et les horizons transparents d'une mer sans limites.

« Depuis quelques années, les expéditions au pôle arctique se sont succédé sans relâche. Des deux côtés de l'Amérique, des navires partant de l'occident et de l'orient

[1] D. A. Ce mémoire a été publié par la *Gazette de France*.

s'avancent vers un but unique, et s'engagent hardiment dans un labyrinthe de glaces, en laissant se refermer derrière eux la formidable barrière qui ne leur a présenté qu'une trompeuse issue. Les progrès sont bien lents, les déceptions nombreuses, les souffrances infinies. En un court espace de temps, les sinistres se renouvellent: près de dix bâtiments ont été abandonnés ou perdus dans leur prison de glaces. N'importe! on avance sans cesse! rien n'arrête l'élan de ces intrépides explorateurs; rien ne ralentit l'ardeur de ces martyrs de la science et de l'humanité.

« En 1854, le docteur **Kane** part de nouveau de New-York avec toute l'expérience qu'il a pu acquérir dans une précédente expédition. C'est droit au nord qu'il marche; c'est par l'extrémité même de la mer de Baffin qu'il faut attaquer la banquise et poursuivre la route que vient déjà de parcourir avec quelque succès son prédécesseur **Inglefield**. Dans cette direction, en effet, il réussit à pénétrer dans le détroit de Smith, en glissant avec son navire entre les récifs et les glaces amoncelées, il parvient à s'élever au milieu des écueils jusqu'à la hauteur du soixante-dix-neuvième degré de latitude nord. Pendant deux ans il affronte en ce point les rigueurs de ces formidables hivers, où la nuit dure cent vingt jours et où la température s'abaisse jusqu'à la congélation du mercure.

« Pendant les quelques mois trop rapides d'un été glacial il poursuit dans toutes les directions ses explorations et ses recherches. Après des privations sans nombre et des souffrances dont le récit seul épouvante, il arrive, en se traînant, au pied d'une infranchissable barrière hérissée d'aiguilles menaçantes et de glaces amoncelées. C'est un rempart contre lequel semblent devoir se briser tous les efforts des hommes.

« Mais sur la droite s'entr'ouvre une brèche étroite, profonde, tortueuse. Il y pénètre, il la franchit. Étrange et merveilleux fut alors le tableau qui s'offrit à ses yeux! En un instant il touche à la réalisation de ses rêves. La mer, la mer libre et sans bornes, s'étend enfin tout à coup devant lui! Pas une terre en face! pas un glaçon à l'horizon! Les bords resserrés du long détroit de Smith qu'il a suivi pendant 80 milles, s'élargissent subitement et limitent, en fuyant à l'est et à l'ouest, l'immense nappe à reflets verdâtres, dont les flots soulevés par la brise viennent rouler jusqu'à ses pieds. Des phoques, des loups marins, des nuées d'oiseaux de mer couvrent le rivage. Partout la vie, partout l'influence d'une bienfaisante chaleur rayonne de cet océan inconnu. C'est bien le vaste réservoir alimenté par les eaux tièdes que l'Atlantique abandonne au contre-courant sous-marin du détroit de Davis. Le flux et le reflux périodiques que l'on y observe indiquent suffisamment, d'ailleurs, la profondeur de son lit et l'immense étendue de ses bords. »

Appréciant, au point de vue scientifique, l'importance que peut avoir la découverte de la partie la plus mystérieuse de notre globe, la Société géographique de Paris a décerné le premier de ses prix à l'intrépide explorateur de l'Océan arctique. Malheureusement, ce sympathique hommage n'a pu être qu'un laurier funèbre, qu'une couronne sur un cercueil: le docteur **Kane** a succombé dernièrement à une maladie contractée dans les glaces.

JUNGHUHN (F.).

JAVA. Seine Gestalt, Pflanzen, Bergdecke und innere Bauart. Nach der zweiten Auflage des holländischen Originals in's Deutsche übertragen von **J. K. Hasskarl**. Zweite Ausgabe. 3 Abthlgen. Holzschnitte und lithogr. Tafeln. In-8°. Leipzig 1857.

JUSSIEU (A. L. de).

GENERA PLANTARUM SECUNDUM ORDINES NATURALES DISPOSITA. In-8°. Parisiis 1789. — Turici 1791.

K

KARSTEN.

MUSEUM LESKEANUM, regnum minerale. Lipsiæ 1789. 2 vol. in-8°. 5 planches.

KARSTEN.

Ueber Feuermeteore und über einen merkwürdigen Meteormassen-Fall der sich früher bei Thorn ereignet hat. Abh. der kön. Ak. der Wissensch. Berlin 1853.

KARSTEN.

Archiv für mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde. Fortgesetzt von **H. von Dechen.** 26 vol. in-8°, planches et cartes nombreuses. Berlin 1829-1855.

KARSTEN (C. J. B.)

Handbuch der Eisenhüttenkunde. 2e édit., 4 vol. in-8°, 16 planches. Berlin 1827. — 3e édit., 5 vol., atlas, 63 planches. Berlin 1841.

— System der Metallurgie. 5 vol. in-8°, atlas, 51 planches. Berlin 1831.

— Lehrbuch der Salinenkunde. 2 vol. in-8°, 5 planches. Berlin 1846-1847.

— Sieben Abhandlungen über Gegenstände der Eisenhüttenkunde. In-4°. Berl. Ak. 1823-1830.

— Verbindung des Eisens mit der Kohle. Berl. Ak. 1828.

— Ueber das Roheisen. In-4°. Berl. Ak. 1825.

— Der Amalgamations-Process. Berl. Ak. 1828.

— Ueber die verschiedenen Zustände des hammergaren Kupfers. Berl. Ak. 1830.

— Die Carburate des Eisens. Berl. Ak. 1846.

— Ueber den jetzigen Zustand der Verfahrungsmethode zur Darstell. des Silbers a. s. Erzen. Berl, Ak. 1851.

KARTEN und Mittheilungen des mittelrheinischen geologischen Vereins. Etiam inscribitur : Geologische Specialkarte des Grossherzogthums Hessen und der angrenzenden Landesgebiete, im Maasstabe von 1 : 50000, mit einem Höhenverzeichniss. Darmstadt.

KAUFMANN (J. F., Professor in Luzern).

Untersuchungen über die Mittel- und Ostschweizerische subalpine Molasse. 3 planches. Nouv. Mém. de la Soc. helv. des sciences nat. T. XVII. 1860.

KAUP (J. J.).

Description d'ossements fossiles de mammifères inconnus jusqu'à présent qui se trouvent au musée de Darmstadt. 5 planches. Darmstadt 1832.

KEFERSTEIN (G.).

Geognostische Bemerkungen ueber die Basaltgebilde des westlichen Deutschlands. In-8°, 1 carte coloriée. Halle 1820.

KEFERSTEIN (G.).

Geschichte der Geognosie. In-8°. Halle 1840

KEILHAU (B. M.).

Gæa Norvegica. 2 Hefte, grand in-4°, 6 planches, carte géol. Christiania 1838-1844.

KEILHAU (B. M.).

Darstellung der Uebergangs-Formation in Norwegen. Uebersetzt von **Neumann.** In-8°, 7 planches coloriées. Leipzig 1826.

KENNGOTT (A.).

Das Mohs'sche Mineralsystem. In-8°. Wien 1853.

KESSELMEYER (P. A.)

Ueber den Ursprung der Meteorsteine. In-4°, planches nombreuses, Frankfurt a. M. 1860.

KIENER (L. C.).

SPECIES GÉNÉRAL ET ICONOGRAPHIE DES COQUILLES VIVANTES, publiés par monographies, comprenant la collection du Muséum d'histoire naturelle de Paris, de **Lamarck**, de **B. Delessert**. Livr. 1 à 138, de 6 planches coloriées et 24 pages de texte chacune. Édition de luxe grand in-4°.

KING (W.).

MONOGRAPH OF THE PERMIAN FOSSILS of England. 29 planches. London 1850. In-4°.

KIRCHBAUM.

Voyez JAHRBÜCHER.

KIRCHMAIER (G. C.).

HARTZGERODÆ INEXHAUSTIS OPIBUS METALL., sertum rutaceum, Anhalt. dom. fortuna. In-4°. Witteb. 1697,

KIRSCHLEGER (F.).

NOTICES BOTANIQUES. In-4°, 8 pages.

KIRSCHLEGER (F.).

ANNALES DE L'ASSOCIATION PHILOMATIQUE VOGÉSO-RHÉNANE, faisant suite à la FLORE D'ALSACE. 1re livr., 1er semestre. Strasbourg 1868. Petit in-8°, 72 pages.

KLEE (Frédéric).

LE DÉLUGE. Considérations géologiques et historiques sur les derniers cataclysmes du globe. Édition française. 1 vol. in-8°. Paris 1847.

KLEE (F.).

UEBER DEN URZUSTAND DER ERDE. In-8°. Stuttgart 1843.

KLEIN (J. L.).

ORDRE NATUREL DES OURSINS de mer fossiles, avec des observations sur les piqûres des oursins de mer et sur les belemnites. 28 planches, Paris 1754. In-8°.

KLIPPSTEIN (A. von).

BEITRÆGE ZUR GEOLOGIE DER OESTLICHEN ALPEN. In-4°, 21 planches. Giessen 1845.

KLIPPSTEIN (A. von).

GEOGNOSTISCHE DARSTELLUNG DES KUPFERSCHIEFERGEBIRGES der Wetterau und des Spessarts. In-8°. 2 planches coloriées. Darmstadt 1850.

KLIPPSTEIN (A von).

GEOGNOSTISCHE KARTE DES ODENWALDES. Grand in-fol. 1827.

KLIPPSTEIN (A. von).

GEOGNOSTISCHE BEMERKUNGEN IN SACHSEN und Böhmen. In-8°, 2 planches coloriées. Darmstadt 1830.

KLOEDEN (K. F. v.).

DIE VERSTEINERUNGEN DER MARK BRANDENBURG, insonderheit diejenigen welche sich in den Rollsteinen und den Blöcken der südbaltischen Ebene finden. 10 lith. Tafeln in-8°. Berlin 1834.

KLUGE (Karl Emil).

Voyez JAHRBUCH (Neues).

KLUGE (K. E.).

UEBER DIE URSACHEN DER IN DEN JAHREN 1850 BIS 1857 STATTGEFUNDENEN ERD-ERSCHÜTTERUNGEN und die Beziehung derselben zu den Vulkanen und zur Atmosphäre. In-8°, 124 pages. Stuttgart 1861.

KNORR und **WALCH**.

SAMMLUNG VON MERKWÜRDIGKEITEN DER NATUR oder Naturgeschichte der Versteinerungen. 6 vol., 272 planches coloriées. Nürnberg 1768-1773.

KOBELL (Franz von).

TAFELN ZUR BESTIMMUNG DER MINERALIEN mittelst einfacher chemischer Versuche auf trockenem und nassem Wege. In-8°, 102 pages. München 1861.

KOBELL (F. von).

MINERALOGIE. In-8°, 4 planches. Nürnberg 1838.

KOCH (C. L.).

DIE MYRIAPODEN, getreu nach der Natur abgebildet und beschrieben. 2 vol., planches coloriées. Halle 1863.

KOCH (Wilh. Dan. Jos.).

TASCHENBUCH DER DEUTSCHEN UND SCHWEIZER FLORA. Leipzig 1843.

KOCH (G. D. J.)

SYNOPSIS FLORÆ GERMANICÆ ET HELVETICÆ. 2e édit. Lipsiæ 1843. 2 vol. in-8°.

KŒCHLIN-SCHLUMBERGER (Joseph) et **SCHIMPER** (W. Ph).

MÉMOIRE SUR LE TERRAIN DE TRANSITION DES VOSGES. Géologie et paléontologie. 1 vol. in-4°, 50 planches de fossiles. Strasbourg 1862. Le même ouvrage avec les planches coloriées et sur grand papier.

KŒCHLIN-SCHLUMBERGER (J.).

LE GRAUWACKE MÉTAMORPHIQUE des environs de Thann. Bulletin de la Société géol. de France. 1853, p. 89, et 1859, p. 680.

KŒCHLIN-SCHLUMBERGER (J.).

RÉPLIQUE aux observations de M. **S. Gras**, concernant le terrain quaternaire d'Alsace. Bulletin de la Société géol. de France, 2e série, t. XVIII, 1860, p. 82-93.

KŒNIG (G.)

GEOGNOSTISCHE KARTE DER LÆNDER DES ŒSTERREICHISCHEN STAATES nach **Boué**, **Buch**, **Beeben** etc. Grand in-fol. Wien 1848.

KOLENATI (F. A.).

KRYSTALLOGRAPHIE. In-8°, 11 planches. Brünn 1855.

KONINCK (L. de).

CRUSTACÉS FOSSILES DE BELGIQUE. In-4°, 20 pages, 1 planche. Académie de Bruxelles. 1841.

KONINCK (L. de).

DESCRIPTION DES COQUILLES FOSSILES DE L'ARGILE, de **Basele**, **Boom**, **Schelle** etc. In-4°, 87 pages, 4 planches. Bruxelles 1838.

KONINCK et **LEHON**.

RECHERCHES SUR LES CRINOÏDES du terrain carbonifère de la Belgique et sur un nouveau genre de Crinoïde du terrain carbonifère de l'Angleterre. In-4°, 223 pages, 8 planches. Académie de Bruxelles. 1856.

KOPP (H.).

EINLEITUNG IN DIE KRYSTALLOGRAPHIE. 2e édit., grand in-8°, 29 planches. Braunschweig.

KORTE (D.).

GEOGNOSTISCHER PROFIL der Gebirge zwischen der Ruhr, der Saline Königsborn und dem Lippe-Flusse. Grand in-fol. Königsborn 1820.

KOSMOS. Bibel der Natur von **Boehner** (Dr August Nathanael). 1862. Verlagshandlung von Carl Kümpler in Hannover. En voie de publication.

KRAUSS (Ferd.).

UEBER EINIGE PETREFAKTEN (Testacea) aus der untern Kreide des Kaplandes. In-4°, 37 pages, 4 planches. Verhandl. der Leop. Ak. 1850.

KREIL (Karl).

Voyez JAHRBÜCHER.

KULMANN.

SILICATISATION ou application des silicates alcalins solubles au durcissement des pierres poreuses, des ciments etc. Paris 1858. In-8° de 156 pages.

KUNDMANN (J. C.).

SELTENHEITEN DER NATUR UND KUNST, darinnen Examen fossilium et lapidum. In-fol., planches. Breslau 1737.

KUNTH (Car. Sig.).

ENUMERATIO PLANTARUM omnium hucusque cognitarum, secundum familias naturales disposita adjectis characteribus, differentiis et synonymis. Stuttgardiæ 1833-1850. 6 vol. in-8° avec planches, y compris le supplément.

KURTZE (A).

DE PETREFACTIS in schisto bituminoso Mansfeld. repertis. In-4°, 3 tableaux. Halle 1839.

L

LABILLARDIÈRE (J. J.).

NOVÆ HOLLANDIÆ PLANTARUM SPECIMEN. 2 vol., 265 planches. Paris 1804-1806.

LACEPÈDE.

NATURGESCHICHTE DER AMPHIBIEN mit Anmerkungen von **J. M. Bechstein.** 68 color. Kupfer. Weimar 1800.

LACOSTE.

LETTRES MINÉRALOGIQUES ET GÉOLOGIQUES sur les volcans de l'Auvergne. In-8°, 460 pages. Clermont 1850.

LACHMANN (W.).

NIVELLEMENT DES HERZOGTHUMS BRAUNSCHWEIG und des Harzgebirges, In-8°. Braunschweig 1851.

LAMARCK (Jean-Baptiste de).

RECUEIL DE COQUILLES décrites dans l'Histoire naturelle des animaux sans vertèbres et non encore figurées, publié par **Chenu** et **Delessert.** In-fol. 40 planches coloriées. Paris 1841.

LAMARCK (J. B. de) et **MIRBEL** (E. B.).

HISTOIRE DES VÉGÉTAUX classés par familles selon le système de **Linné.** In-18. 120 planches. Paris 1830.

LAMARCK (J. B. de).

CONSIDÉRATIONS SUR QUELQUES FAITS DE LA THÉORIE DU GLOBE et sur quelques questions qui naissent de la connaissance de ces faits. In-4° de 26 pages.

LAMARCK (J. B. de).

RECHERCHES SUR LES CAUSES DES PRINCIPAUX FAITS PHYSIQUES. Paris an II, 2 vol.

LAMARCK (J. B. de) et **DE CANDOLLE** (Aug. Pyr.).

FLORE FRANÇAISE ou Description succincte de toutes les plantes qui croissent naturellement en France. Paris 1815. 6 vol. in-8°.

LAMARCK (J. B. de) et **DE CANDOLLE** (A. P.).

SYNOPSIS PLANTARUM in Flora gallica descriptarum. Parisiis 1806. In-8°.

LAMBERT (Ed.).

COURS ÉLÉMENTAIRE DE GÉOLOGIE à l'usage des candidats au baccalauréat ès sciences et aux écoles du gouvernement. Paris 1862. 1 vol. grand in-18, 240 pages avec 138 gravures dans le texte.

LAMONT (James)..

NOTES ABOUT SPITZBERGEN IN 1859. Quarterly journ. geol. Soc. London. Vol. XVI. 1860 p. 429-444. 2 planches.

LAMONT (J.).

MONATLICHE UND JÆHRLICHE RESULTATE der an der kön. Sternwarte bei München in dem 23jährigen Zeitraume (1825-1856) angestellten meteorologischen Beobachtungen, nebst einigen allgemeinen Zusammenstellungen und daraus abgeleiteten Interpolations-Reihen. In-8°. München.

LAMOUROUX (J. V. F.).

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE. In-8°. Caen 1821.

LANGIUS (C. L.).

HISTORIA LAPIDUM FIGURATORUM HELVETIÆ ejusque vicinæ. Venetiis 1708. In-4° de 156 pages, 52 planches, avec un appendice de 9 pages. — Tractatus de origine lapidum figuratorum. Lucernæ 1709. In-4° de 80 pages. — Methodus nova et facilis testacea marina pleraque, quæ hucusque nobis nota sunt etc. Lucernæ 1792. In-4° de 102 pages.

LAUGEL (A.).

MÉMOIRE SUR LA GÉOLOGIE du département d'Eure-et-Loire. Paris 1861. Br. in-8°.

LAUGEL (A.).

SCIENCE ET PHILOSOPHIE. Progrès des découvertes de la paléontologie, de la météorologie; M. **Agassiz** et ses travaux, ses théories sur la pluralité des créations et la classification des êtres; nouvelle théorie d'histoire naturelle; l'origine des espèces etc. In-18. Paris 1863.

LAUSSEDAT.

REMARQUES SUR LA FORME ET LA COMPOSITION DES GRELONS très-volumineux tombés le 2 août à Yzeure (Allier). Lettre à M. **Élie de Beaumont.** Comptes rendus, t. LIII, p. 300. Août 1861.

LARDY (C.).

CONSTITUTION GÉOGNOSTIQUE DU SAINT-GOTHARD. In-4°. 88 pages. 2 planches color. Zurich 1838.

LA ROCHE (H. R.).

GEOGNOSTISCHE UMRISSE DER RHEINLÆNDER zwischen Basel und Mainz, 2 vol. in-8°, cartes, 1825.

LARTET.

NOTE SUR DES OS FOSSILES portant des empreintes ou entailles anciennes et attribuées à la main de l'homme. Bulletin de la Société géol. de France. T. XVII, 1860, p. 492-495.

LARTET (M. E).

ON THE COEXISTENCE OF MAN with certain extinct quadrupeds, proved by fossil bones, from various pleistocene deposits, bearing incisings made by sharp instruments. Quart. journ. geol. Soc. London. Vol. XVI. 1860. p. 471-479.

LARTET (M. E.).

ON SOME ARROW-HEADS and other instruments found with horns of CERVUS MEGACEROS in a cavern in Languedoc. Quart. journ. geol. Soc. London. Vol. XVI. 1860, p. 491-492.

LASAULX (E. v.).

GÉOLOGIE DER GRIECHEN UND RŒMER, In-4°, 52 pages. München 1852.

LAVIZZARI (L. Dr).

CARTA DELLE PROFONDITA DEL CERESIO o lago di Lugano, dedicata alla società Elvetica di scienze naturali. 1859.

LAVIZZARI.

CATALOGO DELLE ROCCE SEDIMENTARE e dei fossili o petrefatti dei dintorni di Mendrisio e di Lugano. In-8°. Lodarnò 1860.

LAWRENCE (W.).

LECTURES ON PHYSIOLOGY, ZOOLOGY and the natural history of man. London 1819. 12 planches.

LEA (J.).

ON THE FOSSIL FOOT-MARKS IN THE RED SANDSTONES of Pottsville, Pennsylvania. In-4°, 3 planches coloriées. Philadelphia 1852.

LEA (Isaac).

CONTRIBUTIONS TO GEOLOGY. Tertiary formation of Alabama.

LEBRUN (F.).

DESCRIPTION DES ÉCHANTILLONS recueillis à Essey-la-Côte. Basalte, roches métamorphiques etc. In-8°, 118 pages avec planches. Nancy 1858.

LECOQ (Henri).

ÉTUDES SUR LA GÉOGRAPHIE BOTANIQUE de l'Europe et en particulier sur la végétation du plateau central de la France. 9 vol. in-8°, planches color. Paris 1854-1858.

LECOQ (H.).

ATLAS GÉOLOGIQUE DU DÉPARTEMENT DU PUY-DE-DÔME, à l'échelle de 1/40000. 24 feuilles color. dans un atlas in-folio cartonné.

LE HARDY DE BEAULIEU.

GUIDE MINÉRALOGIQUE ET PALÉONTOLOGIQUE dans le Hainault et l'Entre-Sambre-et-Meuse. In-8°. 120 pages. Paris 1861.

LEHON (capitaine).

PÉRIODE DES GRANDS DÉLUGES. In-8°, carte, 2e édit. Paris 1861.

LEHON.

PÉRIODICITÉ DES GRANDS DÉLUGES résultant du mouvement graduel de la ligne des absides de la terre. Théorie prouvée par les faits géologiques. Paris 1858. Br. in-8° de 112 pages avec carte.

LEIBNITZ.

FORMATION ET RÉVOLUTION DU GLOBE, traduit par **Bertrand de Saint-Germain.** 1 vol. in-8°. Paris 1859.

LEIBNITZ (G. W.).
PROTOGÉE, ou de la formation et des révolutions du globe. Ouvrage traduit pour la première fois avec une introduction et des notes par **Bertrand**. In-8°, 138 pages. Paris 1859.

LEONHARD (C. C. v.).
CHARAKTERISTIK DER FELSENARTEN. Heidelberg 1823.

LEONHARD (C. C. v.).
GRUNDZÜGE DER GEOLOGIE UND GEOGNOSIE. Heidelberg.

LEONHARD (C. C. v.).
HANDBUCH DER ORYKTOGNOSIE. Heidelberg 1827. 7 tableaux.

LEONHARD (C. C. v.)
FREUNDE DER GEOLOGIE. 2ter Jahrg. mit Stahlstichen etc. Stuttgart 1846. In-8°.

LEONHARD (C. C. v.) und **BRONN** (H. G.).
ZEITSCHRIFT FÜR MINERALOGIE. 1825-1829. — Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde. 1830-1832. — Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde. 1833-1861. Frankfurt und Stuttgart 1825 — 1861.

LEONHARD (C. C. von).
TASCHENBUCH UND ZEITSCHRIFT für die gesammte Mineralogie. In-8°. Planches nombreuses. 23 Jahrgänge, 1807-1829. Heidelberg.

LEONHARD (C. C. v.).
DIE BASALT-GEBIRGE in ihren Beziehungen zu normalen und abnormalen Felsenmassen. 2 vol. in-8°, atlas et 20 planches color. Stuttgart 1832.

LEONHARD (C. C. von).
AGENDA GEOGNOSTICA. 2e édit. in-8°. Heidelberg 1838.

LEONHARD (C. C. von).
GEOLOGIE oder Naturgeschichte der Erde. In-8°, planches. Stuttgart 1836-1844.

LEONHARD (Gustave).
GEOGNOSTISCHE SKIZZE DES GROSSHERZOGTHUMS BADEN. 2e édit., in-8°, 1 carte géol. Stuttgart 1861.

LESSER (F. C.).
NATÜRLICHE HISTORIE DER STEINE. Hamburg 1754.

LEUCKART (F. S.).
VERBREITUNG DER UEBERGEBLIEBENEN RESTE einer vorweltlichen organischen Schöpfung. Freiburg 1835.

LEUNIS (J.).
SYNOPSIS DER DREI NATURREICHE. 3 Bände. Hannover 1844-1853.

LEUNIS (J.).
ANALYTISCHER LEITFADEN DER NATURGESCHICHTE. 3 Hefte mit vielen Abbildungen. Hannover 1852. In-8°.

LEYMERIE (A.).
NOTICE SUR UN AÉROLITHE tombé près Montrejeau (Haute-Garonne). 1859. In-8°.

LEYMERIE (A.).
MÉMOIRE SUR LE TERRAIN DILUVIEN de la vallée d'Adour et sur les gîtes ossifères des en-

virons de Bagnères de Bigorre. Extrait des Bulletins de la Société académique des Hautes-Pyrénées. In-8°, 39 pages, 1 planche. Tarbes 1861.

LEYMERIE (A.).
ÉLÉMENTS DE MINÉRALOGIE ET DE GÉOLOGIE. 1 vol. in-12. Paris et Toulouse 1861.

LEYMERIE (A.).
MÉMOIRE SUR LA PARTIE INFÉRIEURE DU SYSTÈME SECONDAIRE du département du Rhône. Grand in-4°, 66 pages, 2 planches. Paris 1839.

LEXICON (Physikalisches).
ENCYCLOPÆDIE DER PHYSIK und ihrer Hülfswissenschaften : der Technologie, Chemie, Meteorologie, Geographie, Geologie, Astronomie, Physiologie etc., nach dem Grade ihrer Verwandtschaft mit der Physik. — In Verbindung mit mehreren Gelehrten unter Benutzung der neuesten Schriften des In- und Auslandes neu bearbeitete, mit Angaben der Litteratur und der Quellen bereicherte, mit mehreren Tausend in den Text gedruckten Abbildungen von Apparaten, Instrumenten und Maschinen ausgearbeitete und zahlreiche Tafeln enthaltende Auflage, von **Oswald Marbach**, fortgesetzt von **C. S. Cornelius**. 6 vol. Illustrations nombreuses. Leipzig 1860.

LIEBIG, KOPP und **WILL.**
JAHRESBERICHT ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER CHEMIE, Physik, Mineralogie und Geologie in den Jahren 1847-1860. 14 Jahrgänge nebst Register. Giessen 1849-1861.

LIEBIG (J.).
ANNALEN DER CHEMIE UND PHARMAZIE. Herausgegeben von **Liebig** nnd **Wœhler**. In-8°. 128 vol. jusqu'en 1863, avec planches nombreuses. Heidelberg.

LINK.
UEBER DEN URSPRUNG DER STEINKOHLEN und Braunkohlen nach mikroskopischen Untersuchungen. Mit 2 Tafeln. Abhandl. der k. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1838.

LINK (H. F.).
HANDBUCH DER PHYSIKALISCHEN ERDBESCHREIBUNG. Berlin 1826-1850.

LINK.
LE MONDE PRIMITIF ET L'ANTIQUITÉ expliqués par l'étude de la nature, traduit de l'allemand par **Clément Mullet**. 2 vol. in-8°. Paris 1829.

LINNÉ (Carolus a).
SYSTEMA, GENERA, SPECIES PLANTARUM uno volumine. Editio critica adstricta etc., sive Codex botanicus Linnæanus etc., cum plena editionum discrepantia exhibens. In usum botanicorum ed. **H. E. Richter**. Acced. Index alphabet. ed. **G. L. Petermann**. In-4°. Lips. 1840.

LINNÉ (C. a).
GENERA PLANTARUM. Editio nova curante **C. Sprengel**. 2 vol. in-8°. Göttingen 1830-1831.

LINNÉ (C. a).
SYSTEMA VEGETABILIUM. Ed. decima sexta curante. **C. Sprengel**. 5 vol. 1825-1828.

LINNÉ (C. a).
PHILOS. BOT. NOVÆ s. institut. phytograph. prodr, Gött. 1789. In-8°.
— MUSEUM LUDOVICÆ ULRICÆ reginæ Suecorum, in quo animalia rariora, exotica, imprimis insecta et conchylia describuntur. 2 vol. Holm. 1764, gr. in-8°.
— VOLLSTÆNDIGES PFLANZENSYSTEM. Uebers. und herausg, von **Panzer**. 12 Bände mit vielen Kupfern. Nürnb. 1777-1785.
— FLORA LAPPONICA, exhibens plantas per Lapponiam crescentium. C. 12 tabb. æn. Amst. 1787. In-8°.

LINNÉ (C. a).

— Flora Suecica, exhib. plantas p. regn. suecica crescentes. C. tab. Stockh. 1755. In-8°.
— Flora zeylanica. C. fig. æn. Holm. 1747. In-8°.
— Genera plantarum eorumque charact. natur. Ed. V. Holm, 1754. In-8°.
— Hortus Cliffortianus, plantas exhib. quæ in hortis tam vivis quam siccis Hartecampi in Holland. coluit G. Cliffort reduct. varietatib. ad spec., specieb. ad genera, genera ad classes adj. locis plantar. natalib. differentiisque specif. C. 36 tabb. æn. Amstel. 1737. gr. in-fol.
— Collectio epistolarum cur. Stœver. Hamb. 1796. In-8°.
— Continuatio prima et altera ex amœnitatibus acad. Linnæi dissert. ad natur. hist. pert., quas ed. L. B. e s. J. 2 vol. C. tab. æn. 1766. In-4°.
— Critica botanica. Acc. J. Browallii de necess. hist. nat. disc. L. Bat. 1737. In-8°.
— Fauna suecica. Lugd. Bat. 1746. In-8°.
— Genera plantarum. Ed. VIII. cur. Th. Hænke, 2 vol. Vindob. 1791.
— Nomenclator botan. enum. plantas omnes. Lips. 1772. In-8°.
— Philosophia botanica. Ed. 3 cura C. L. Willdenow. C. tabb. Berol. 1790. In-8°.
— Philosophia botanica. Cum tabb. æn. Berol. 1780. In-8°.
— Plantarum rariorum horti Upsaliensis Fasc. I (unicus). C. tab. æn. Lips. 1767. In-fol.
— Prælectt. in ordd. natur. plantar. Ed. P. D. Giseke. Hamb. 1792.
— Reisen durch Westgothland. Mit Kupfern. Halle 1765. in-8°.
— Selectæ ex amœnitatibus acad. dissertatt. ad univ. natur. hist. pertin. C. tabb. 1764. In-4°.
— Species plantarum sec. syst. sex. Ed. 3. 2 vol. Vindob. 1764. gr. in-8°.
— Systema naturæ s. regna tria naturæ systemat. propos. per classes, ordines, genera et species. Lugd. Bat. 1735. In-8° max.
— Systema naturæ, præf. est Langius. 3 vol. C. fig. Halæ 1760—1770. In-8°.
— Systema naturæ. Ed. XII. 3 vol. Cum fig. Holmiæ 1776.
— Systema vegetabil. c. character. et differ. Ed 13 c. add. etc. edid. J. A. Murray. Gött. 1774. In-8°.
— Systema vegetabilium. Ed. 14 cur. J. A. Murray. Gött. 1784. In-8°.
— Terminologia Conchyliologiæ edita a J. Beckmann. Gött. 1772. In-8°.
— Systema plantarum Europæ. Cur. Gilibert. 2 vol. Col. Allobr. 1785. In-8°.
— Termini botanici class. meth. sex. Hamb. 1787. In-8.
— Auserlesene Abhandlungen aus der Naturgeschichte, Physik und Arzneiwissenschaft. 2 Bände mit Kupfern. Leipzig 1776. In-8°.
— Sein Leben und Verzeichniss seiner Schriften, von Stœver. 2 Bände mit Portrait. Hamburg 1792. In-8°.
— Supplementorum plantar. system. vegetabil., ed. 13, gener. plantar., ed. 6, et species plantar., ed. 2. Brunsw. 1781. In-8°.

LINNÆA ENTOMOLOGICA. Zeitschrift herausgegeben von dem entomologischen Vereine in Stettin. Vol. XIII en 1859. Leipzig.

LINNÆA. Ein Journal für die Botanik in ihrem ganzen Umfange. Herausgegeben von D. F. L. von Schlechtendal. Berlin und Halle, vol. 1-32, 1826-1863.

LOGAN et STERRY-HUNT.

Esquisse géologique du Canada. Paris 1858. 1 vol. in-16. Carte géol. color.

LLOYD (James).

Flore de l'ouest de la France. In-18. Nantes 1854.

LORIOL (P. de).

Description des animaux invertébrés fossiles contenus dans l'étage néocomien moyen du Mont-Salève. 2 livr., in-4°, planches. Bâle 1862.

LORY (Ch.).

NOUVEAUX DÉTAILS SUR UN GISEMENT DE NUMMULITES EN MAURIENNE, et considérations sur l'usage des caractères stratigraphiques dans les Alpes. Bulletin de la Société géologique de France. T. XVII, 1860, p. 481-486.

LORY (Ch.).

NOUVEAUX DOCUMENTS SUR LES GRÈS DE LA MAURIENNE et des Hautes-Alpes. Bull. de la Soc. géol. de France. 2e série, t. XVII, 1860, p. 177-187.

LORY (membre de la Société de statistique de Grenoble).

QUESTIONS ÉTUDIÉES PENDANT LA DERNIÈRE RÉUNION DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE en septembre 1861, dans les Alpes de la Savoie et du Dauphiné[1].

Nous allons résumer en deux mots la question telle que l'a exposée M. **Lory**.

Conformément à l'opinion générale des géologues, depuis trente trois ans on est en désaccord sur la classification des terrains alpins. Des savants de haut mérite, s'appuyant sur les théories émises par M. **Élie de Beaumont** en 1827 et en 1829, admettaient dans les Alpes des anomalies et des exceptions aux règles et aux lois ordinairement adoptées. Il n'y a plus aucun doute aujourd'hui sur la véritable position des couches alpines; les découvertes récentes des *nummulites* dans la vallée de l'Ave, faites par M. **Pillet** et un conducteur des ponts et chaussées à Saint-Jean de Maurienne, ainsi que les travaux d'observation faits par M. **Lory** dans ces dernières années, font définitivement rentrer les terrains alpins dans la classification ordinaire.

Les *grès* à *anthracite* des Alpes appartiennent aux terrains houillers, l'horizon infraliasique est caractérisé dans la Maurienne de la manière la plus manifeste par l'*avicula contorta*; les *gypses*, les *dolomies*, les *cargneules* sont toujours au-dessous de l'*infralias*, et appartiennent au *trias*; enfin les anomalies de Petit-Cœur doivent être considérées, ainsi que toutes les autres, comme le résultat de fausses apparences occasionnées par les renversements de couches si multipliées dans les Alpes.

La découverte des *nummulites* et d'un grand nombre d'autres fossiles a permis de démontrer d'une manière incontestable les renversements de couches que M. **Lory** avait déjà signalés dans des travaux antérieurs. On doit donc en définitive la classification actuelle des terrains alpins, ou la classification normale de ces terrains, à l'application des *caractères paléontologiques*, qui sont en géologie des guides plus certains que ceux que l'on peut obtenir de la stratigraphie.

LUC (de).

RECHERCHES SUR LES MODIFICATIONS DE L'ATMOSPHÈRE. 2 vol. in-4°, 1772. 4 vol. in-8°, 1784.

LUCA (S. de).

PLUIE COLORÉE EN ROUGE, TOMBÉE RÉCEMMENT A SIENNE.

.... Le 28 et le 31 décembre 1860 et le 1er janvier 1861, il est tombé dans quelques localités de la ville de Sienne de la pluie colorée faiblement en rouge. La neige tombée sur quelques points était elle-même colorée. M. de **Luca**, après avoir analysé cette eau, pense que la matière qui la colore semble être d'origine organique, appartenant à quelque être végétal, ce qui en outre est confirmé par les observations microscopiques. Comptes rendus, t. LII, p. 107. 1861.[2]

[1] D. A. *Presse scientifique des Deux-Mondes*, vol. III, p. 767, décembre 1861.

[2] D. A. Les matières à l'état très-divisé qui se trouvent en suspension dans l'atmosphère, sont entraînées par le vent souvent à de grandes distances et à de grandes élévations. — Sur les neiges, dans les hautes régions de l'Oberland bernois, mon guide en chef, *Hans Jaun* (qui passait l'hiver à l'hospice du Grimsel, 1880 mètres altitude), a vu en hiver, après une chute de neige, certaines surfaces couvertes d'une cendre particulière, qui l'a beaucoup étonné. Il me souvient que la date de cette chute correspondait à une éruption du Vésuve. — En 1862, fin juin, j'ai vu au lac des Corbeaux (Vosges), sur la rive gauche et sur l'eau, des accumulations de pollen de végétaux, qui ressemblaient à s'y méprendre à de la fleur de soufre. Le garde forestier nous dit que le même fait s'observe tous les printemps, à l'époque où le pollen des arbres résineux se détache. On sait que ce phénomène est connu d'ancienne date sous le nom de *pluie de soufre*. Il était réservé aux temps modernes d'en donner l'explication toute naturelle et de dissiper la terreur que ces pluies répandaient autrefois. — A Mulhouse nous voyons souvent la neige fraîche couverte de cendres fines et de suie que vomissent dans la campagne les cheminées des locomotives chauffées à la houille.

LUDWIG (Rudolph).

DAS BUCH DER GEOLOGIE. Naturgeschichte der Erde. 2e édit. 2 vol. in-8°. Clichés et planches. Leipzig 1861.

LUDWIG (Rudolph).

BEOBACHTUNGEN in Russland, insbesondere im Ural, während einer Reise im Jahr 1860 angestellt. Planches et clichés. Leipzig 1862.

LUNDH (J. R.).

DE MONTE ARGENT. OCCIDENT., vulgo dicto Westra Silverberget. In-4°, planches. Holm. 1755.

LUSSER (Dr).

NACHTRÆGLICHE BEMERKUNGEN ZU DER GEOGNOSTISCHEN FORSCHUNG und Darstellung des Alpendurchschnitts vom Sankt-Gotthardt bis Art am Zugersee. 3 planches. Nouv. Mém. de la Société helvétique des sciences naturelles. T. VI, 1842. — Mit Nachtrag, in-4°, 43 pages, 5 planches col. Zurich 1809-1842.

LYELL (Charles F. R. S.).

PRINCIPLES OF GEOLOGY; or the modern changes of the earth and its inhabitants, as illustrative of Geology. 9e édit. Clichés dans le texte.

LYELL (Ch.).

A FIRST AND SECOND VISIT TO NORTH-AMERICA, CANADA, Nova Scotia etc., with geological observations. 2e édit. Cartes.

LYELL (Ch.).

THE GEOLOGICAL EVIDENCES OF THE ANTIQUITY OF MAN, with remarks on theories of the origin of species by variation. Seconde édition revue et augmentée. 1 vol. in-8°. 528 pages, gravures sur bois dans le texte. Londres 1863.

LYELL (Charles).

PRINCIPES DE GÉOLOGIE. Ouvrage traduit de l'anglais sur la sixième édition et sous les auspices de M. **Arago**, par Mme **Tullia Meulien**. 4 vol. in-12, planches et cartes nombreuses. Paris 1843.

T. III, p. 177. *Glacier couvert par un courant de lave.*

En 1828, une découverte remarquable a été faite sur l'Etna (3314 mètres): on y a trouvé une masse de glace considérable, qui avait été garantie de la fusion pendant plusieurs années, et même pendant plusieurs siècles peut-être, par cette circonstance singulière qu'un courant de lave brûlante l'avait recouverte. Les faits suivants viennent à l'appui d'un phénomène qui, au premier aspect, doit paraître paradoxal. La chaleur extraordinaire que, pendant l'été et l'automne de 1828, on éprouva dans le midi de l'Europe, fut cause que les approvisionnements de neige et de glace qui avaient été faits au printemps de cette même année, pour Catane ainsi que pour les parties voisines de la Sicile et pour l'île de Malte, se trouvèrent entièrement perdus. On eut donc à souffrir de la privation d'une chose considérée dans ces pays plutôt comme une des nécessités de la vie que comme un objet de luxe, et dont l'abondance contribue, dans quelques-unes des grandes villes, à la salubrité de l'eau et à la santé des habitants.

Les magistrats de Catane en appelèrent à M. **Gemmellaro**, dans l'espoir que la connaissance locale qu'il avait de l'Etna le mettrait à portée de découvrir sur cette montagne quelque crevasse ou quelque grotte naturelle renfermant encore de la neige, En effet, ils ne se trompaient point; depuis longtemps M. **Gemmellaro** avait soupçonné qu'*une petite masse de glace persistante, qui se trouvait au pied du cône le plus élevé, faisait partie d'un grand glacier continu, recouvert par un courant de lave.*

S'étant procuré un nombre suffisant d'ouvriers, il fit creuser dans la glace et reconnut qu'elle était couverte de lave sur une étendue de plusieurs centaines de mètres, ce qui acheva de le convaincre que la position du glacier ne pouvait être attribuée qu'à l'écoulement de la lave sur la glace. — Malheureusement pour le géologue, la dureté de la glace se trouva telle, et les frais d'excavation furent si considérables qu'il n'est guère probable que ces travaux soient jamais repris.

Le 1er décembre 1828, je visitais ce point qui se trouve sur le côté sud-est du cône et un peu au-dessus de la *casa Inglese;* mais la neige qui était tombée récemment avait déjà comblé presque entièrement la nouvelle ouverture, de sorte qu'elle n'offrait d'autre apparence que celle de l'entrée d'une grotte. — Toutefois je ne mets point en doute l'exactitude des conséquences déduites par M. **Gemmellaro** de ses premières conjonctures : connaissant parfaitement les indices des moindres accumulations de neige dans les fissures et dans les cavités de l'Etna, il avait constaté, même avant l'exécution des travaux dont nous venons de parler, la particularité qu'offrait la position de la glace dans cette localité. — On peut supposer qu'au moment de l'éruption une masse considérable de neige avait été couverte par des sables volcaniques avant que la lave s'y répandît [1]. Une couche épaisse de cette poussière fine mêlée de scories est, comme l'on sait, un très-mauvais conducteur de la chaleur : aussi les pâtres ont-ils coutume, dans les hautes régions de l'Etna, de faire des approvisionnements d'eau pour abreuver leurs troupeaux pendant l'été, en étendant une couche de sable volcanique de quelques centimètres d'épaisseur sur la neige, ce qui suffit pour empêcher la chaleur d'y pénétrer.

Si l'on admet que la masse de neige ait été garantie de la fusion jusqu'au moment où la partie inférieure de la lave fut solidifiée, on comprendra dès lors qu'un glacier ainsi protégé, à la hauteur de plus de 3000 mètres altitude, puisse subsister aussi longtemps que les neiges du Mont-Blanc, à moins qu'il ne soit fondu par la chaleur volcanique provenant directement des régions souterraines. — Lorsqu'au commencement de l'hiver (le 1er décembre 1828) je visitais le grand cratère, je trouvai les crevasses, à l'extérieur, incrustées d'une couche épaisse de glace, et en quelques points j'observai des vapeurs brûlantes qui se dégageaient entre des masses de glace et les parois rugueuses et escarpées du cratère.

Après la découverte de M. **Gemmellaro** il ne serait point étonnant de trouver dans les cônes des volcans de l'Islande, qui, pour la plupart, sont couverts de neiges persistantes, des alternances répétées de courants de lave et de glaciers. Le lieutenant **Kendall** nous apprend que l'île de la Déception, dans le Nouveau-Shetland austral (lat. 62°,55 sud), est principalement composée de couches alternantes de cendres et de glace (*Journ. of roy. geograph. Soc.*, VI, p. 64).

M

MACÉ (D. A.).

CATALOGUE DES MOLLUSQUES marins, terrestres et fluviales vivant dans les environs de Cherbourg et de Valogne. In-8°, 48 pages. Cherbourg 1860.

1 D. A. A l'altitude de cet emplacement, 3300 mètres, on peut même supposer que cette neige (soit neige grenue, névé tassé) couvrait un petit glacier qui était adhérent, gelé au sol, à sa partie en contact avec l'encaissement, et que cette couverture de névé était fort épaisse. — En 1847, dans la première décade de juillet, au *col du pic Veleto*, Sierra Nevada (Espagne), j'ai passé plusieurs jours avec l'ami **W. Ph. Schimper**, mon fils **Gustave** et *Jaun*, mon guide en chef des hautes régions. Nous avions pris gîte dans une embrassure de rochers, altitude approximative 2,500 mètres. Des flaques de névé d'une grande étendue couvraient partiellement le sol à peu de distance, et ces neiges grenues et tassées avaient de 3 à 4 mètres d'épaisseur. — Le guide espagnol, chasseur de bouquetins, nous dit qu'en hiver il tombe sur la Sierra Nevada des quantités de neige fabuleuses.

MAC-CLELLAND (J.).

GEOLOGY OF THE PROVINCE OF KAMAON. In-8°, 9 planches coloriées, 1 carte géologique. Calcutta 1835.

M'COY, GRIFFITH and **SALTER.**

A SYNOPSIS OF THE SILURIAN FOSSILS of Ireland. London 1862. 1 vol. in-4°. 5 planches.

M'COY (F.).

CONTRIBUTIONS TO BRITISH PALEONTOLOGY, descr. of 260 species of fossil radiata, mollusca etc., from the tertiary, cretac., oolith. and palæozoic strata of Gr. Britain. In-8°, clichés dans le texte et planches. Cambridge 1854.

M'COY (F.) et **GRIFFITH** (R.).

SYNOPSIS OF THE CHARACTERS OF THE CARBONIFEROUS LIMESTONE FOSSILS of Ireland. In-4°, 29 planches. Londres 1862.

MAC-CULLOCH (J. A.).

DESCRIPTION OF THE WESTERN ISLANDS OF SCOTLAND. 5 vol. in-8°, 33 planches, 10 cartes géologiques. Londres 1819.

MACKIE (S. J.).

THE GEOLOGIST. An illustraded monthly magazine of geology. 12 numéros par an avec beaucoup de gravures.

MAC-LURE (W.).

OBSERVATIONS ON THE GEOLOGY of the United-States of America and the different class of rocks etc. Philadelphia 1817. 1 vol. in-8°, planches color.

MAC-LURE (W.).

ESSAY ON THE FORMATION OF ROCKS and inquiry into the probable origin of their present form and structure.

MACQUUART (J.).

PLANTES HERBACÉES D'EUROPE. In-8°. Paris 1854.

MAGAZIN FÜR DIE NATURKUNDE HELVETIENS, herausgegeben von A. Meyener. 4 vol. in-8°, planches. Zurich 1787-1789.

MAGNETISCHE UND METEOROLOGISCHE BEOBACHTUNGEN VON PRAG. XXI années (1er janvier — 31 décembre 1860). Prague 1861. In-4°.

MAGNUS.

UEBER DIE BEWEGUNG DER FLÜSSIGKEITEN. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1848.

MALAISE (Constantin).

DÉCOUVERTES PALÉONTOLOGIQUES faites en Belgique jusqu'à ce jour. Paris 1860. In-8°.

MAMMATT (É.).

COLLECTION OF GEOLOGICAL FACTS and pratical observations, intended to elucitade the formation of the Ashby Coal-Field in the Parish of Ashby-de-la-Zouch and the neighbouring district. 1 gr. vol. in-4°, avec 30 planches de cartes-coupes et 102 planches de gravures de pétrifications et de végétaux fossiles. Londres 1836.

MANÈS.

MEMOIRES GÉOLOGIQUES et métallurgiques sur l'Allemagne, suivis d'une description géologique de la Sibérie. Paris 1837. 2 vol. in-8°.

MANÈS.

DESCRIPTION PHYSIQUE, GÉOLOGIQUE ET MINÉRALOGIQUE DE LA CHARENTE-INFÉRIEURE. Bordeaux 1853. 1 vol. in-8°, grande carte géol. color.

MANTELL (G. A.).

OBSERVAT. ON SOME BELEMNITES and other fossils remains of Cephalopodes, discov. in the Oxford Clay near Trowbridge. With Supplement. In-4°, 19 pages, 6 planches. London 1848-1850.

MANTELL (G. A.).

ON THE PELOROSAURUS, an undescribed gigantic terrestrial reptile. In-4°, 12 pages, 6 planches. London 1850.

MANTELL (G. A.).

PETRIFICATIONS and their teaching, or a handbook to the gallery of organic remains of the British Museum. 1 vol. in-18 avec 110 fig. Londres 1851.

MANTELL (G.).

PHENOMENE DER GEOLOGIE leichtfasslich in Vorlesungen entwickelt. Deutsch herausgegeben von J. Burkart. 2 vol., 52 planches, in-19. Bonn 1829.

MARCEL DE SERRES.

RIVAGES DES MERS DES ÉPOQUES GÉOLOGIQUES. Moyens de les reconnaître. Comptes rendus, t. LII, p. 71. 1861.

MARCEL DE SERRES.

DISTRIBUTION PRIMITIVE DES VÉGÉTAUX ET DES ANIMAUX. Br. in-4°. 1861.

MARCEL DE SERRES.

DE L'EXTINCTION DE PLUSIEURS ESPÈCES ANIMALES depuis l'apparition de l'homme. Bull. de la Société géol. de France. 2e série, t. XVII, 1860, p. 103-107.

MARCEL DE SERRES.

DES ESPÈCES PERDUES et des races qui ont disparu des lieux qu'elles habitaient primitivement, depuis ou avant notre existence. Bull. de la Société géol. de France, t. XVII, 1860, p. 262-268.

MARCEL DE SERRES.

NOTE SUR LA CAVERNE DE PONTIL, près Saint-Pons (Hérault), où l'on a découvert des ossements humains, des objets de l'industrie, ainsi que des restes de rhinocéros et d'autres espèces perdues. Bull. de la Société géol. de France, t. XV, 1857-1858, p. 233-236. — Note sur de nouvelles brèches osseuses découvertes sur la montagne de Pedemar, dans les environs de Saint-Hippolyte-du-Fort (Gard). Bull. de la Société géol. de France. t. XV, 1857-1858, p. 233-236.

MARCET (F.).

RAYONNEMENT NOCTURNE. Expériences comparatives sur les effets du rayonnement nocturne au-dessus du sol proprement dit et au-dessus d'une nappe liquide. Comptes rendus, t. LIII, p. 853, novembre 1861.

.... Voici le résultat de quelques-unes des expériences faites par M. Marcet sur le lac de Genève, à 600 mètres du bord, par deux soirées calmes et sereines :

Soirée du 29 octobre 1861.

Température de l'air à	0m,07	au-dessus de l'eau . .	11°,34
Idem	2m,00	idem . .	11°,29
Idem	5m,00	idem . .	11°,32
Température de l'eau à la surface du lac			12°,75

Expériences faites le même soir (28 octobre 1862) au centre d'une prairie à 700 mètres du lac.

Température du sol			6°,98
Température de l'air à	0m,07	au-dessus du sol.	8°,00
Idem	2m,00	idem	9°,00
Idem	5m,00	Idem	9°,65

Sur le gravier au bord du lac.

Température du sol.			9°,90
Température de l'air à	0m,07	au-dessus du sol	10°,40
Idem	2m,00	idem	10°,55
Idem	5m,00	idem	10°,62

Conclusions.

1° Le phénomène de l'accroissement nocturne de la température dans les couches inférieures de l'atmosphère, que l'on remarque presque constamment par un temps serein à mesure qu'on s'élève au-dessus du sol, ne se manifeste pas d'une manière sensible au-dessus de surfaces d'eau d'une étendue un peu considérable.

2° Le voisinage d'une grande surface d'eau suffit à lui seul pour détruire en grande partie l'effet du rayonnement terrestre, et pour amoindrir ainsi notablement les différences qu'on remarque ailleurs entre la température des couches d'air successives à mesure qu'on s'élève au-dessus du sol.

3° On ne peut manquer d'être frappé de la différence considérable qui se fait remarquer au moment du coucher du soleil (différence qui s'élève en moyenne de 2 à 5 degrés) entre la température de l'air à quelques mètres au-dessus du sol et sa température à la même hauteur au-dessus d'une large nappe d'eau.

MARCOU (Jules).

LETTRES SUR LES ROCHES DE JURA et leur distribution géographique dans les deux hémisphères. Paris 1857. 2 vol. in-8°.

MARCOU (J.).

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA TERRE, construite par **J. M. Ziegler**, à l'échelle de 1/32,000,000. 8 feuilles color. 1861. Winterthur et Paris, J. Rothschild.

MARCOU (J.),

DYAS ET TRIAS, ou le nouveau grès rouge en Europe, dans l'Amérique du Nord et dans l'Inde. In-8°. Zurich 1859.

MARCOU (J).

ROCHES FOSSILIFÈRES les plus anciennes de l'Amérique du Nord. Extrait d'une lettre de Georgia (Vermont) du 24 septembre 1861, Comptes rendus, t. LIII, p. 803,

MAREY-MONGE.

L'ACCORD DE LA BIBLE ET DES SCIENCES éclairant certains faits obscurs. Paris 1861. Br. in-8°, 57 pages.

MARGELLÉ (Élie)

PHÉNOMÈNES DE LA MER. 1 vol. in-32. Paris 1862.

MARIA DELLA TORRE.

STORIA E FENOMENI DEL VESUVIO. In-4°, 8 planches. Napoli 1755.

MARMORA (A. de la).

MÉMOIRE GÉOLOGIQUE SUR L'ILE DE SARDAIGNE. In-4°, carte géologique color.

MARSCHALL VON BIEBERSTEIN (Fr. Aug.).

FLORA TAURICO-CAUCASICA exhib. stirpes phænogamas in Cherson. Taurica et regionibus caucasicis sponte crescentes. 3 vol, Charkov 1808-1818. Grand in-8°.

MARSIGLI (L. F.).

HISTOIRE PHYSIQUE DE LA MER. 40 planches in-fol. Amsterdam 1725.

MARTENS (photographe).

PURETÉ DE L'EAU DES GLACIERS considérée par rapport aux exigences de la photographie. Comptes rendus, t. LIV, p. 1182. Mai 1862.

.... **M. Martens**, à l'occasion d'une communication à l'Académie concernant un effet de la congélation sur les eaux potables, présente un résumé des remarques qu'il a pu faire sur la pureté de l'eau des glaciers. Ses excursions photographiques dans les Alpes lui ont permis de constater que cette eau peut être employée dans les opérations où l'on a coutume de faire usage d'eau distillée : l'eau provenant de la neige ne lui a pas paru remplir aussi bien le but.

MARTENS (photographe).

REMARQUES ENTOMOLOGIQUES DURANT UNE EXCURSION DANS LES ALPES. Comptes rendus, t. LII, p. 256.

Dans une ascension au *Monte-Moro*, l'habile photographe se trouvant empêché par l'état du ciel de faire les opérations qui l'amenaient sur ce sommet, a profité de ses loisirs forcés pour observer les allures de certains lépidoptères, et il a noté spécialement une émigration de papillons d'une même espèce (*Vanessa cardui*) qui semblaient à l'approche de la froide saison traverser les Alpes pour gagner l'Italie.

MARTENS et **GALEOTTI.**

MÉMOIRE SUR LES FOUGÈRES DU MEXIQUE et considérations sur la géographie et la botanique de cette contrée. In-4°. 23 planches. Bruxelles 1845.

MARTIN (Jules).

PALÉONTOLOGIE STRATIGRAPHIQUE de l'infra-lias du département de la Côte-d'Or. Paris 1860. 1 vol. in-4°, planches.

MARTINI et **CHEMNITZ.**

SYSTEMATISCHES CONCHYLIEN-CABINET, In Verbindung mit **Philippi**, **Pfeiffer** und **Dunker** neu herausgegeben und vervollständigt von **H. C. Küster**. Liefer. 1-182. Mit 1124 color. Kupfert. Nürnberg 1837-1863. Grand in-4°.

MARTINS (Ch.), professeur et directeur du Jardin-des-Plantes à Montpellier.

MATÉRIAUX POUR SERVIR A L'HYPSOMÉTRIE DES ALPES PENNINES. Hauteurs moyennes calculées par Genève (407 mètres altit.); — Saint-Bernard (2491 mètres altit.); — Berne (548 mètres altit.); — Milan (147 mètres altit.).

MARTINS (Ch.).

REFROIDISSEMENT NOCTURNE DE LA TRANCHE SUPÉRIEURE DU SOL comparé à celui de la couche d'air en contact immédiat avec la terre. Comptes rendus, t. LIV, p. 1271. Juin 1862.

Pendant les nuits sereines la couche d'air la plus froide est celle qui repose immédiatement sur le sol. — *Mais quelle est dans les mêmes circonstances la température relative de la tranche supérieure du sol?*

Étudiant le problème sous le ciel de Montpellier, j'ai logé un thermomètre à minima dans la tranche la plus superficielle du sol. — J'obtenais la température de la couche de 0m,02 d'épaisseur.

En moyenne, le minimum de la température du sol a été supérieur à celui de l'air de 1°,47 seulement. Dans les longues nuits de janvier, le sol a été plus froid de 0°,38; mais à partir de février, la différence a été à l'avantage du sol et a augmenté jusqu'en juin, où elle s'est élevée à 2°,50.

Ces expériences reprises en janvier et février 1862 ont donné les résultats suivants :

Thermomètre dans la tranche la plus superficielle du sol . . .	—5°,18
Thermomètre couché à la surface du sol	—6°,05
Thermomètre 0m,05 au-dessus du sol	—6°,01

Autre expérience, en plein soleil; moyenne de 10 jours.

Thermomètre enduit de suie.	38°,38
Thermomètre enduit de terre	30°,29
Thermomètre nu	28°,49

Autre expérience.

Minima moyens de la nuit.

Thermomètre au-dessus du sol naturel.		Thermomètre au-dessus d'une plaque de fer-blanc.	
Thermomètre nu	2°,44	Thermomètre nu	1°,56
Thermomètre enduit de terre . .	3°,25	Thermomètre enduit de terre . .	2°,60

Je crois donc avoir établi expérimentalement les faits suivants :

1° Pendant les nuits, la tranche supérieure du sol se refroidit moins que la couche d'air en contact avec elle.

2° L'émission de chaleur de cette tranche supérieure réchauffe les corps placés au-dessus d'elle à une faible hauteur.

MARTINS (Ch.).

ACCROISSEMENT NOCTURNE DE LA TEMPÉRATURE avec la hauteur dans les couches inférieures de l'atmosphère. Montpellier 1861. In-4°.

MARTYN (Thomas).

FIGURES OF NON DESCRIPT SHELLS collected in the several voyages to the South-Seas. Texte anglais-français. 2 vol. in-4°, 80 planches. Londres 1714.

MARX (C. M).

GEOGNOSTISCHE SKIZZE der Umgegend von Baden. 6 planches. Carlsruhe 1835. In-12.

MARX (C. M.).

GESCHICHTE DER KRYSTALLKUNDE. In-8°, 10 planches. Carlsruhe 1825.

MATHERON (Ph.).

CATALOGUE MÉTHODIQUE et descriptif des corps organisés fossiles du département des Bouches-du-Rhône. Marseille 1842. 1 vol. in-8°, 41 planches.

MATHERON (Ph.).

RECHERCHES COMPARATIVES SUR LES DÉPÔTS FLUVIO-LACUSTRES TERTIAIRES des environs de Montpellier, de l'Aude et de la Provence. In-8°, 112 pages. Paris 1862.

MATHIEU (C.).

FLORE GÉNÉRALE DE BELGIQUE. Description de toutes les plantes qui croissent dans ce pays. 2 vol. in-8° avec supplément. Bruxelles 1854.

MATZENAUER (Engelbert).

ERDMAGNETISMUS UND NORDLICHT. Versuch ihren Zusammenhang mit Zugrundelegung der P. T. Meisner'schen Wärmelehre zu erklären. 2e édit., in-8°, 81 pages. Innsbruck 1861.

MAUDUYT.

HERPÉTOLOGIE de la Vienne, ou Tableau méthodique, indicatif et descriptif de reptiles, tant vivants que fossiles, observés jusqu'à présent dans ce département. In-8° de 62 pages. Poitiers 1844.

MAURY (lieutenant).

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE DE LA MER. Traduit par **Terquem**. 1 vol. in-8°, atlas de 13 planches. Paris 1861.

MAXIMILIAN PRINZ VON WIED.

ABBILDUNGEN ZUR NATURGESCHICHTE BRASILIENS. Recueil de planches color. d'animaux du Brésil. 15 livraisons avec 90 planches color. et texte, in-fol. Weimar 1822-1831.

MAWE (J.).

MINERALOGY OF DERBYSHIRE. In-8°, 8 planches. Londres 1802.

MÉMOIRES de la Société géologique de France. 1re série, 5 vol. in-4°; 2e série, 6 vol. in-4°.

MÉMOIRES (Nouveaux) DE LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES. Publication annuelle in-4°, planches. Depuis l'année 1837. — Cette publication porte le titre allemand : NEUE DENKSCHRIFTEN DER ALLGEMEINEN SCHWEIZERISCHEN GESELLSCHAFT FÜR DIE GESAMMTEN NATURWISSENSCHAFTEN.

MÉMOIRES DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE, par les professeurs de cet établissement. 20 vol. in-4°, planches nombreuses. Cette collection renferme une quantité de mémoires de **Brongniart**, **Faujas Saint-Fond**, **Cuvier**, **De Candolle**, **Geoffroi Saint-Hilaire**, **Lamarck**, **Menard de la Graye** etc.

MÉMOIRES of the.... Mémoires concernant les travaux pour la construction de la carte géologique de l'Inde, publiés par ordre du gouvernement général sous la direction de **M. Th. Oldham**. Vol. 11. 2e partie. Calcutta 1860. In-8°, cartes et coupes géolog. col.

MEMORIE DELLA REAL ACADEMIA DELLE SCIENCE DI TORINO. T. XX, in-4°, en 1861.

MÉMOIRES NOUVEAUX DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES NATURALISTES DE MOSCOU. In-4°, planches nombreuses. **Bulletin** de la même Société.

MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DES SCIENCES DE LIÉGE. T. XV. 1860.

MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE.

MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE STRASBOURG. Gr. in-4°.

MEMOIRS OF THE WERNERIAN NATURAL HISTORY SOCIETY. 8 vol. en 10 parties, planches color. nombreuses. Edinbourg 1811-1840.

MÉMOIRES POUR SERVIR A L'HISTOIRE NATURELLE DES PÉTRIFICATIONS. In-4°, 60 planches. La Haye 1742.

MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE D'ÉMULATION D'ABBEVILLE, publiés depuis 1833. 7 vol. in-8°. Cette collection renferme d'intéressants mémoires de **MM. Boucher de Perthes**, **Buteux**, **Marcotte** etc.

MÉNE (Ch.).

GÉOLOGIE, MINÉRALOGIE ET PALÉONTOLOGIE du département du Rhône. 4 vol. grand in-8° avec planches. L'ouvrage se publie en 24 livraisons. En vente livr. 1 à 6 (octobre 1862).

MENGE (J.).

NACHRICHT ÜBER EINEN MINERALOGISCHEN AUSFLUG IN DAS URALGEBIRGE. Grand in-8°, 34 pages, 2 planches. Petersburg 1842.

MENKE (Ch,).
SYNOPSIS METHODICA MOLLUSCORUM. In-8°. 1828. Pyrmonti.

MERAY (R. F.),
GEOS, ou histoire de la Terre, de sa création, de son développement et de son organisation par l'action des causes actuelles. Géologie philosophique. 2 vol. in-8°. Paris 1861.

MERIAN (Peter), professeur à Bâle.
METEOROLOGISCHE BEOBACHTUNGEN. Mittel- und Hauptresultate aus den Beobachtungen in Basel Nouv. mém. de la Société helv. des sciences nat., t. II, 1838.

MERIAN (P.).
GEOGNOSTISCHER DURCHSCHNITT DURCH DAS JURA-GEBIRGE von Basel bis Kestenholz. In-4°, 38 pages, 2 planches col. Zurich 1829.

MERIAN (P.).
UEBERSICHT DER BESCHAFFENHEIT DER GEBIRGSBILDUNGEN in der Umgebung von Basel. Basel 1821.

MERIAN (P.).
GEOGNOSTISCHE BESCHAFFENHEIT des nördlichen Schwarzwaldes (Forêt-Noire). Basel 1831.

MERIAN (P.).
ABHANDLUNG ÜBER DIE WÆRME DER ERDE. Basel 1829.

MERIAN (P.).
UEBERSICHT DES ZUSTANDES UNSERER KENNTNISSE DER NATURKUNDE des Kantons Basel. Basel 1826.

MERIAN (P.).
DARSTELLUNG DER GEOLOGISCHEN VERHÆLTNISSE DES RHEINTHALES. Basel 1843.

MÉTÉOROLOGIE. Observations faites à Nyné et Tagniesk, années 1858, 1859, 1860. Paris 1861. 3 br. in-4°.

MÉTÉOROLOGIE [1].
LISTE PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS dont les mémoires et observations sont insérés dans les *Annuaires météorologiques de la France*, gr. in-8°, 4 vol., 1849, 1850, 1851, 1852. Paris, Gaume frères, éditeurs, rue Cassette, 4.

Annuaire météorologique. T. I.

T. Ier. *Annuaire pour 1849*, in-8°, 660 pages, planches et tableaux météorologiques.

Auguste. Table de la force élastique de la vapeur d'eau.
Bravais (A.). Arc-en-ciel.
Brunner (fils, à Berne). Densité de la glace.
Delcros (commandant). Instructions pour les observations du baromètre.
Despretz. Densité de l'eau.
Heghens. Réduction du baromètre à zéro. — Tables psychrométriques donnant directement la tension de la vapeur d'eau et l'humidité relative. — Thermomètres. — Instruments d'hygrométrie.
Lortet (Dr). Commission hydrométrique de Lyon.
Martins (Ch.). Introduction. — Trombes terrestres.
Perrey (Alexis). Tremblements de terre.
Peyré (J. M.). Électrostatique.
Quetelet. Observations des phénomènes périodiques.
Regnault. Tables des forces élastiques de la vapeur d'eau.

[1] D. A. T. VII, VIII, IX, voyez troisième liste des auteurs.

T. II. *Annuaire météorologique pour 1850*, 668 pages, 2 planches et tableaux météorologiques. Annuaire météorologique. T. II.

Bessel. Tables pour calculer les différences de niveau à l'aide d'observations barométriques et psychrométriques.

Bravais (A.). Phénomènes crépusculaires.

Brunner (fils) et **Fischer-Oester.** Expériences sur la température du lac de Thun à différentes profondeurs et à différentes époques de l'année.

Dove (H.). Lignes isothermes et mensuelles. Traduit de l'allemand par **Ch. Martins.**

Meeghens. Tables oscillaires pour calculer la tension de la valeur d'eau et de l'humidité relative.

Mallet (R., membre de l'Académie d'Irlande). Tremblements de terre.

Martins (Ch.). Climats de la France et leur influence sur son agriculture et le génie de ses habitants. — Intensité du son dans l'air raréfié des hautes montagnes. — Formules pour représenter les variations périodiques des phénomènes météorologiques. — Météore extraordinaire. — Tableau des coordonnés géographiques et des altitudes des sols aux principaux points de la nouvelle carte de France (suite dans le tome III). — Comparaison de 100 baromètres d'**Ernst**, à niveau constant avec le **Fortin** *typal* du commandant **Delcros.** — Tables pour calculer des surfaces sur l'ellipsoïde terrestre. — Observations météorologiques correspondantes à celles du Faulhorn faites le 4, 5 et 6 août 1841, par **Ch. Martins**, et du 21 au 27 septembre 1844, par **Camille Bravais.**

Martins (Ch.), **Auguste** et **Camille Bravais.** Observations météorologiques faites au sommet du Mont-Blanc et au Grand-Plateau, et observations correspondantes à Chamounix.

Peltier (A.). Liste de ses travaux sur la météorologie.

Quetelet (A.). Rayonnement solaire. — Électricité atmosphérique.

Thurmann (J.). Températures des sources de la plaine Suisse, des Alpes, des Vosges, de la Forêt-Noire.

Volta (Benj.). Détermination du trajet aérien des ballons et de son utilité pour la météorologie.

T. III. *Annuaire météorologique pour 1851*, 703 pages, planches et tableaux météorologiques. Annuaire météorologique. T. III.

Barral et **Biscio.** Voyages aéronautiques. Observations météorologiques dans différentes stations de l'Europe pendant ce voyage aéronautique.

Delcros (commandant). Tables pour faciliter le calcul des réfractions terrestres et des différences de niveaux.

Doue (J. M. Bertrand de). Vents supérieurs et inférieurs sous le climat du Puy en Velay.

Gray et **Philipps** (J.). Expériences sur les quantités de pluie qui tombent à différentes hauteurs au-dessus du sol à York, en Angleterre.

Meeghens. Observations pluviométriques faites à l'Observatoire de Paris, à deux niveaux différents pendant trente-deux années consécutives, de 1817 à 1848.

Mrecke (F. W. C.). Instruments pour déterminer la distance et la hauteur des nuages.

Martins (Ch.). Brouillards secs.

Perrey (Alexis). Tremblement de terre ressenti en 1849.

Pouillet. Hauteur, vitesse et direction des nuages.

Quetelet. Variations annuelles dans les couches suspendues de l'atmosphère. Observatoire de Bruxelles.

Hypsométrie de la France, suite B. à W.

Superficie des départements et de leurs parties aqueuses.

Supplément au tableau des comparaisons de baromètres à niveau constant construit par **Ernst.**

Tableau des poids spécifiques des corps à 0° et à la pression de 760 millimètres.

Tables pour la réduction à zéro de la colonne mercurielle du baromètre, calculées de dixième en dixième de pouce anglais.

Observations météorologiques. Tableaux nombreux.

Annuaire météorologique. T. IV.

T. IV. *Annuaire météorologique pour 1852*, 620 pages, planches et tableaux météorologiques.

Blanchet (R., à Lausanne). Orage qui a ravagé le canton de Vaud, le 25 août 1850.

Bravais (A.). Notice sur le mirage.

Collin. Observations hydrométriques dans le département de la Côte-d'Or pendant une période de vingt ans, 1831 à 1850.

Fournet (J.). Thermométrie des eaux courantes du bassin du Rhône.

Liais (Emmanuel, de Cherbourg). Décroissement de l'influence de la mer sur la température et la végétation.

Plantamour. Tables hypsométriques calculées d'après la formule de **Bessel**.

ANNUAIRE DE LA SOCIÉTÉ MÉTÉOROLOGIQUE DE FRANCE. La Société publie un Recueil périodique de ses travaux. Format gr. in-8°. Paris, au lieu des séances de la Société, rue de Fleurus, 29. L'Annuaire est divisé en trois parties. — 1re partie, Tableaux météorologiques; 2e partie, Bulletin des séances; 3e partie, Nouvelles météorologiques.

Société météorologique. T. I.

T. Ier. 1853. *Société météorologique de France.*

Belgrand. Relations qui existent entre le mode d'écoulement des eaux pluviales à la surface du sol et la culture des prairies. — Influence des forêts sur l'écoulement des eaux. — Études des lois qui régissent les crues des cours d'eau.

Bravais (A.). Mirage. — Manière d'observer la température de l'air par le thermomètre fixe et le thermomètre agité, tourné en fronde.

Deville (Ch. J. C.). Discordance des thermomètres à alcool et à mercure. — Carte de la température des eaux à la surface de la mer des Antilles, du golfe du Mexique etc.

Drian (Aimé). Évaporation négative (condensation).

Du Mercel (Th.). Anémoscopes et anémographes électriques.

Gasparin. Radiation solaire.

Maille. Essai à tenter pour prévenir, sur certains points, la gelée blanche par l'influence de l'air.

Walferdin. Thermomètre hypsométrique à chambre intermédiaire présentant l'avantage de la vérification de zéro. — Nouvel hydro-baromètre. — Tableaux météorologiques nombreux.

Société météorologique. T. II.

T. II. 1854. *Société météorologique de France.*

Abbadie (Antoine de). Idées pour l'observation des tremblements de terre.

Beaumont (Élie de). Sur un effet de la lune rousse. Avril et mai 1854.

Belgrand Sur l'établissement des services hydrométriques pour les bassins de la Seine et de la Loire. — Simultanéité des pluies qui produisent les crues des grands cours d'eau compris entre le plateau central de la France, les chaînes du Jura et des Vosges et la frontière de Belgique.

Chatin et **Bouchardat.** Miasmes et eaux des marais.

Delcros (commandant). Tables abrégées de la grande table hypso-barométrique, donnant à vue sans interpolation la même exactitude que la formule de **Laplace**, dont elle est le développement simplifié.

Gasparin (de). Observations de radiation solaire sur les corps opaques.

Liais (Em.). Relation de l'électricité avec les variations brusques de la hauteur de la mer, connues sous le nom de *ras-de-mer*. — Détermination de la hauteur des nuages.

Quetelet. Rapports entre l'électricité et l'état hygrométrique de l'air.

Villeneuve (de). De l'acide carbonique dans les eaux pluviales.

Walferdin. Nouveaux procédés psychrométriques employés dans les observations sédentaires ou pendant les voyages. — Tableaux météorologiques nombreux.

T. III. 1855. *Société météorologique de France.* Société météorologique. T. III.

Bertrand de Doue (J. M.). Fréquence comparée des vents supérieurs et inférieurs au Puy, à Bruxelles et à Gœrsdorf (Bas-Rhin).

Contejean (Ch.). Climat de Montbéliard au dix-septième siècle.

Delaporte (consul de France en Égypte). Abaissement de température extraordinaire au Caire, le 21 avril 1855.

.... Le 21 avril 1855, à midi et demi, 27 degrés. La pluie commence. — A une heure, 6 degrés. — A une heure dix minutes, il neige pendant deux minutes, puis de la grêle et un vent affreux. Depuis une heure trente minutes jusqu'à cinq heures du soir il y avait 30 centimètres de grêle sur l'*Esbekie*; pendant que cette grêle tombait, le thermomètre est descendu à zéro, le tonnerre grondait constamment. A cinq heures, la température s'est subitement relevée; à six heures elle était à 27°,5; il y a eu alors une pluie torrentielle, qui a rendu les rues au Caire impraticables pour huit jours et démoli plus de trois cents maisons.

Doyère. Psychromètre-fronde.

Fournet (J.). Oscillation de la température annuelle.

Gasparin (comte de). Observations de radiation solaire de Russie comparée avec celle d'autres lieux.

Parès. Note sur le mirage observé au golfe d'Aigues-Mortes et la mer des Bouches-du-Rhône (Méditerranée). — Carte graphique du phénomène.

Pocy. Éclairs sans tonnerre par un ciel serein.

Renou (E.). Instructions météorologiques.

Renou (E.). Anomalies de températures observées dans quelques vallées.

Ritter (Ch.). Rôle des influences locales en météorologie.

Tchihatchef (P. de). Considérations historiques sur les phénomènes de congélation constatés dans le bassin de la mer Noire en 762.

....*Nicéphorus*, patriarche de Constantinople, nous fournit des renseignements curieux sur les effets terribles que produisit à Constantinople l'hiver de 762. — Le tableau animé qu'il nous trace est d'autant plus intéressant qu'il est peint d'après nature, puisque le patriarche fut témoin oculaire des événements qu'il relate avec autant de simplicité que d'intelligence. Ci-bas cette relation même traduite exactement d'après l'original grec :

« Au commencement de l'automne 762, dit *Nicéphorus*, l'hiver s'annonça par des froids extraordinaires. Toutes les eaux se convertirent en glace; ce qui produisit une sensation d'autant plus profonde parmi les habitants que la métamorphose eut pour objet, non-seulement l'eau douce, mais également l'eau salée de la mer; aussi le Pont-Euxin se couvrit-il, sur une espace de près de 100 milles (c'est-à-dire la totalité du Pont-Euxin), d'une glace semblable à celle dont se revêtent les contrées les plus boréales; elle s'empara également de la plus grande partie des fleuves, et tout le littoral où se trouvent les villes de *Mesembria* et de *Media* fut converti en une masse solide par la gelée, qui pénétra jusqu'à une profondeur de trente coudées.

« La quantité des neiges fut tellement prodigieuse qu'elle couvrit la glace d'une couche de vingt coudées (9m,26) d'épaisseur, et fit disparaître toute différence entre les niveaux respectifs de la mer et du littoral; en sorte que l'un et l'autre ne présentèrent qu'une seule nappe continue. — Il en résulta que toutes les parties du Pont-Euxin exposées au Nord se solidifièrent, et que plusieurs contrées, et particulièrement les parages limitrophes des pays des *Khazars* et des *Scythes*, devinrent inaccessibles aux hommes comme aux animaux.

« Au bout de quelque temps (selon *Cedrène* ce fut au mois de février), cette prodigieuse

écorce cristalline se fendit en plusieurs masses qui se dressèrent comme des pyramides au milieu de la mer. — Poussées par les vents, plusieurs d'entre elles échouèrent près de *Daphnusia*, château très-fort situé à l'embouchure du Pont-Euxin; elles se précipitèrent à travers le Bosphore, en remplirent complétement toutes les sinuosités et relièrent le littoral de l'Europe à celui de l'Asie, en établissant entre les deux continents une excellente voie de communication; en sorte qu'on traversait le détroit plus facilement à sec qu'on ne le faisait auparavant en bateau.

« Les masses accumulées dans le Bosphore ne tardèrent point à se ruer sur la *Propontide* et atteignirent même *Abydos*, où elles se réunirent et se juxta-posèrent si parfaitement en une immense dalle, que la *Propontide* perdit à son tour l'aspect d'une mer. Un de ces énormes glaçons, en échouant au pied de la *citadelle* de Constantinople, ébranla les murailles avec tant de violence que ceux qui se trouvaient dans l'enceinte éprouvèrent une forte commotion. Après s'être entassés au pied de la citadelle, les glaçons en occupèrent tous les parages limitrophes et s'y amoncelèrent au point d'atteindre le niveau des murailles de la ville, de manière que les habitants pouvaient sortir du port et franchir à pied ces montagnes de glaces pour se rendre de la citadelle de Constantinople sur la côte opposée où se trouve le *château de Galata*. »

Walferdin. Échelles thermométriques aujourd'hui en usage. Échelle tétra-centigrade où 400° représentent la dilatation du mercure depuis son point de fusion 40° jusqu'à son point d'ébullition 360°. — (Ce mémoire est inséré dans nos *Matériaux*, Voy. t. Ier, *Auteurs*, **Walferdin.**)

MÉTÉOROLOGIE EN RUSSIE.

Moyenne de chaque mois de l'année de 1829 à 1846 à Jakoutsk en Sibérie.

Lat. nord 62°, 2; long. est 127°,36; altit. 87 mètres.

Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Sept.	Octob.	Novemb.	Decemb.
—42°,13	—35°,62	—23°,87	—8°,50	2°,75	12°,75	16°,75	13°,63	4°,12	—9°,68	—38°,37	—3[illegible]

Hiver.	Printemps.	Été.	Automne.	Année.
—38°,87	—9°,62	14°,37	—11°,25	—11°,38

Hiver : décembre, janvier, février . . . . . —38°,79
Printemps : mars, avril, mai . . . . . — 9°,87
Été : juin, juillet, août . . . . . 14°,04
Automne : septembre, octobre, novembre . . . . . —14°,64
Année. . . . . —12°,23

Société météorologique. T. IV.

T. IV. 1856. *Société météorologique de France.*

Berigny. Observations à Versailles, en 1855, sur le *Papier ozonométrique*, de M. Schœnbein. Même genre d'observations dans la cour de la caserne de Saint-Cloud.

Fournet (J.). Congélation de la vapeur vésiculaire et flèches glaciales. (Ce mémoire est inséré dans nos *Matériaux*, t. II.)

Poey (André, directeur de l'Observatoire de la Havane). Analyse des hypothèses anciennes et modernes sur les tonnerres sans éclairs par un ciel parfaitement serein. — Tableaux météorologiques.

Société météorologique. T. V.

T. V. 1857. *Société météorologique de France.*

Berigny (Dr). Recherches et observations pratiques sur le *papier ozonométrique*.

Bertrand de Doue (J. M.). Fréquence et capacité pluvieuses des vents supérieurs et inférieurs sur la station du Puy.

Fournet. Note sur certaines tempêtes hivernales de l'Algérie.

Gaudry (Albert). Mission scientifique en Orient. — Les circonstances météorologiques comprennent les observations quotidiennes faites à neuf heures du matin et à trois heures du soir, du 18 mai 1853 au 8 septembre suivant, par le docteur **Foblant**, qui dirige le Lazaret de la Scala, près de Lacarna.

Thermomètre centigrade à trois heures du soir.

Moyennes de juin,	31°,3	maxima 39°	minima 26°
» juillet,	33°,8	» 39°	» 30°
» août,	34°,3.	» 37°	» 32°

Les différences entre ces extrêmes sont de 13°, 9° et 6°.

(Ces moyennes et les minima et maxima sont établis pour trois heures du soir et non par diurne.)

Grelois (Dr). Notice sur la température à Constantinople.... Les limites des températures entre lesquelles la vie peut s'entretenir, sont extrêmement variables; mais l'homme paraît être de tous les êtres animés, et grâce à la faculté qu'il a de se vêtir, celui qui s'accorde le mieux des extrêmes de chaud et de froid; — il vit sous l'équateur et au voisinage des pôles :

54° par 26° lat. à l'*Oasis de Murzourk*, dans le Fezzan, supporté par **Lyon** et **Ritchie**.

56° à l'ombre, 64° au soleil à *Ghelma* (Algérie), 17 juillet 1856, supporté par le docteur **Grelois**.

65° sur la *mer Rouge*, par un temps couvert.

— 57° sous le 84° degré de latitude. Ce froid horrible a été supporté par **Scoresby**.

— 62° à *Krasnojarsk* (Sibérie), observé par **Pallas**.

— 60° à 75°. — Température moyenne de l'année, —14°,56. Expédition au pôle arctique du docteur **Kane**.

L'homme peut donc vivre avec une différence de plus de 120° centigrades dans la température de l'air qu'il respire.

Marès (Paul). Observations météorologiques recueillies pendant les mois d'octobre, novembre, décembre 1856 et janvier 1857, dans le *Sahara*, au sud de la province d'Oran et dans le sud-est du Maroc.

Pocy (A.). Catalogue chronologique des tremblements de terre ressentis dans les Indes occidentales de 1530 à 1857, et tremblements de terre des Antilles.

Remou (E.). Notice sur l'acclimatation.

Tyndall. Nouvelle théorie des glaciers. **M. Ph. Du Moncel** en rend un compte très-abrégé.

T. VI. 1858[1]. *Société météorologique de France.* Société météorologique. T. VI.

Belgrand. Modifications qu'éprouvent les eaux de source dans le lit des rivières.

Berigny (Dr). Gamme chromatique pour l'ozonométrie.

Berigny. Mémoire sur les observations ozonométriques et météorologiques faites en Crimée, au milieu des campements et des ambulances.

Boudron et **Boudet.** Hydrodymètre. Instrument qui sert à mesurer la dureté de l'eau, basé sur le principe suivant, établi par le docteur **Clarke**. La dureté d'une eau étant proportionnelle aux sels terreux qu'elle contient, la teinture de savon nécessaire pour y produire la mousse peut donner la mesure de la dureté.

Fournet (J.)[2]. Hydrographie souterraine. Auteurs qui ont fait des publications sur l'hydrographie souterraine : **Astrut, Barlut, Dulat** (A.), **Gensanne, Giraud, Girod-Chantrans, Gras, Guaymard, Homer-Firmas, Ladoucette, Legaluis, Luc** (de), **Razoumowsky, Risso, Thirria, Thurmann.**

Villeneuve (de). Tableaux météorologiques nombreux.

[1] D. A. L'extrait des t. VII, VIII, IX, voyez troisième liste des auteurs.

[2] D. A. Ce mémoire est inséré dans nos Matériaux, t. II.

METEOROLOGISCHE BEOBACHTUNGEN. Observatorium von Wien. 1775 à 1855, 11e vol. 1797-1809. In-8°. Vienne (Autriche) 1861.

METEOROLOGICAL..... Documents météorologiques, 1857-1861, in-4°. — Documents météorologiques, in-8°, atlas in-4°. — Manuel barométrique, 4e édition, 1861. — Baromètre indicateur du changement du temps, 4e édition, 1861. — Carte des vents, 28 feuilles. — Publications faites par ordre du gouvernement anglais par le département météorologique du ministère du commerce (*Board of Trade*).

MEYEN (F. J. F.).
PFLANZEN-PHYSIOLOGIE 3 vol., 15 planches et clichés. Berlin 1830.

MEYER (Daniel).
MITTEL- UND HAUPTRESULTATE AUS METEOROLOGISCHEN BEOBACHTUNGEN in Sankt-Gallen. 1827 bis 1832. Nouv. mém. de la Société helv. des sciences nat., t. II, 1838.

MEYER-DÜRR.
VERZEICHNISS DER SCHMETTERLINGE DER SCHWEIZ. 1 planche. Nouv. mém. de la Société helv. des sciences nat., t. XII, 1852.

MEYER-DÜRR.
EIN BLICK ÜBER DIE SCHWEIZERISCHE ORTHOPTEREN-FAUNA. Nouv. mém. de la Société helv. des sciences nat., t. XVII, 1860.

MEYER (G. F. W.).
BEITRÆGE ZUR CHOROGRAPHISCHEN KENNTNISS DER FLUSSGEBIETE. 2 vol. in-8°, 1 planche et 1 carte col. Göttingen 1822.

MEYER (Hermann von).
REPTILIEN AUS DEM LITHOGRAPHISCHEN SCHIEFER des Jura in Deutschland und Frankreich. Grand in-fol., 11 planches, 1re livraison. Francfort 1859.

MEYER (H. von).
BEITRÆGE ZUR PETREFAKTENKUNDE. 2 vol. in-4°, 242 pages, 17 planches. Abhandl. der Leop. Akad. 1831-1833.

MEYER (H. von).
BEITRÆGE ZUR PETREFAKTENKUNDE. Foss. Säugethiere. In-4°, 94 pages, 8 planches. Abhandl. der Leop. Akad. 1832.

MEYER (H. von).
RESTE VON OCHSEN. In-4°, 71 pages, 5 planches. Abhandl. der Leop. Akad. 1835.

MEYER (H. von).
BEITRAG ZU ERYON FOSS. KREBSE. In-4°, 23 pages, 2 planches. Abhandl. der Leop. Akad. 1836.

MEYER (H. von).
RECHERCHES SUR LES OSSEMENTS FOSSILES du grès bigarré de Soultz-les-Bains (Bas-Rhin). In-4°, 17 pages, 2 planches. Strasbourg 1838.

MEYER (H. von) et **PLIENINGER** (Theod.),
BEITRÆGE ZUR PALÆONTOLOGIE WÜRTTEMBERGS. 12 planches. Stuttgart 1844.

MEYER (H. von).
DIE FOSSILEN ZÆHNE UND KNOCHEN und ihre Ablagerung bei Georgenmünden in Bayern. In-4°, 14 tableaux. Francfort 1834.

MEYER (H. von).
PALÆOLOGICA, zur Geschichte der Erde und ihrer Geschöpfe. In-8°. Francfort 1832.

MICHELOTTI (J.).

SPECIMEN ZOOPHYTOLOGIÆ DILUVIANÆ. In-8°, 7 planches. Aug. Taurin. 1838.

MICHELOTTI (G.).

DESCRIPTION DES FOSSILES DES TERRAINS MIOCÈNES de l'Italie septentrionale. In-4°. 409 pages. 17 planches. Harlem.

MICHELOTTI (G.).

RIVISTA DI ALCUNE SPECIE FOSSILI della famiglia dei gasteropodi. In-4°, 26 pages, 1840.

MICROSCOPIC JOURNAL, and structural recoerd. Edit. by **E. Cooper**. 2 vol. w. many plates. London 1841-1842. — Transactions of the microscopical Society. New serie, n° 1-81, w. many plates and illustr. London 1853-1861.

MILNE (D.).

ON THE PARALLEL ROADS OF LOCHABER. In-4°, 24 pages, carte géol. Edimbourg 1847.

MILNE-EDWARDS (H.).

CLASSIFICATION DES POLYPIERS récents et fossiles. 2 vol. in-8°, 88 planches. Paris 1848-1850.

MILNE-EDWARDS (H.).

MONOGRAPH BRITISH FOSSIL CORALS COMPRISING. Pars. I. Corals from the tertiary and cretaceous formations. Pars II. Oolithic formations. Pars III. Corals from the permian formation and the mountain limestone. Pars IV. Corals from the silurian formations. Pars. V. Corals from the devonian formations. 5 vol. in-4°, 72 planches. Londres 1850-1854.

MILNE-EDWARDS (Alphonse).

HISTOIRE DES CRUSTACÉS podophthalmaires fossiles. — Monographie des Portuniens et des Thalassiniens. 1 vol. in-4°, 16 planches.

MILNER (Thomas).

THE GALLERY OF NATURE. Tableaux de la nature, ou Voyage à travers les merveilles de la création. Nouvelle édition. 1 vol. in-8°, grand nombre de gravures sur bois et sur acier.

MILTITZ (F. a).

BIBLIOTHECA BOTANICA, PRÆFATUS EST **Reichenbach**. In-8°, 548 pages. Berolini 1829.

MITSCHERLICH.

UEBER DIE VERHÆLTNISSE DER KRYSTALLFORM zu den chemischen Proportionen. Abhandl. der Berl. Akad. 1823, in-4°, planches.

MITTHEILUNGEN des schweizerischen Ingenieurs- und Architecten-Vereins. Publications par cahiers. Winterthur.

MITTHEILUNGEN AUS JUSTUS PERTHES GEOGRAPHISCHER ANSTALT über wichtige neue Erforschungen aus dem Gesammtgebiete der Geographie. Herausgegeben von **D. A. Petermann**. — Publication tirée à 4000 exemplaires, paraissant depuis 1855. En 1863, 9 vol. in-4°, cartes et illustrations nombreuses. La même publication est suivie de Suppléments (ERGÆNZUNGSHEFTE). Gotha.

MOORE (Th.).

THE NATURE-PRINTED BRITISH FERNS, being figures and descriptions of the species and varieties of ferns found in the united Kingdom. 2 vol. gr. in-8°, 144 planches color. Londres 1860.

MOESCH (Casimir).

DAS FLŒZGEBIRGE im Kanton Aargau. 8 planches.

MOHS (F.).

DIE ERSTEN BEGRIFFE DER MINERALOGIE UND GEOGNOSIE. 2 vol. in-8°. 34 planches. Vienne 1832.

MOHS (F.).

DAS MINERALIEN-KABINET des Herrn von Null. 3 vol. in-8°. Wien 1804.

MOHS (F.).

GRUNDRISSE DER MINERALOGIE. 2 vol. in-8°, 15 planches. Dresden 1822-1824.

MOHS (F.).

TREATISE ON MINERALOGY, traduit par W. Haidinger. 3 vol. in-8°, 50 planches. Edimburgh 1825.

MOHS (F.).

ANFANGSGRÜNDE DER NATURGESCHICHTE DES MINERALREICHS. In-8°, 8 planches. Wien 1832.

MOHS (F.).

GRUNDRISS DER MINERALOGIE. 2 Theil mit 10 Kupfern. Dresden 1822-1824.

MOLL (K. v.).

JAHRBÜCHER DER BERG- UND HÜTTENKUNDE. 5 Bände, 1797-1801. — Annalen der Berg- und Hüttenkunde. 3 Bände, 1802-1805, in-8°, planches. Salzburg.

MOLT (Th.).

THIER- UND PFLANZENLEBEN in den verschiedenen Regionen. Enthaltend eine vergleichende Ansicht der hauptsächlichsten Berge unserer Erde, sodann die Vertheilung des organischen Lebens in den Regionen, und endlich die Hochebenen, Gebirgspässe, Städte etc., auf einer 3 Fuss hohen lithographirten und pünktlich colorirten Karte, mit erläuterndem Text. 2te Aufl. Stuttgart.

MONDE PRIMORDIAL. LE MONDE ANTÉRIEUR A LA CRÉATION DE L'HOMME et le Monde subséquent, ou concordance des expressions de la Genèse avec les récentes découvertes géologiques. Volcans, tremblements de terre, glaciers... In-18, 78 pages. 1857.

MONTAGNE (Camille).

SYLLOGE GENERUM SPECIERUM CRYPTOGAMARUM. 1 vol. in-8° de 500 pages. Paris 1856.

MONTAGU.

TESTACEA BRITANICA or natural history of British shells, marine, land and fresh water including the most minute systematicaly arranged with the supplement. 1 vol. in-4°, 800 pages, 46 planches. Londres 1803-1808.

MONTEIRO (J. A.).

MÉMOIRE SUR PLUSIEURS NOUVELLES VARIÉTÉS DE FORMES DÉTERMINÉES DE TOPAZE. 20 pages, 4 planches.

MONTICELLI E COVELLI.

STORIA DEI FENOMENI DEL VESUVIO. In-4°, planches. Naples 1821-1823.

MONTIGNY.

INFLUENCE DU VENT SUR LE POIDS DE L'ATMOSPHÈRE. Presse scientifique des Deux-Mondes, t. III, août 1861, p. 29.

MONTLOSIER (de).

DU BASALTE ET DES ANCIENNES RÉVOLUTIONS DE LA TERRE. In-8°, 1834. Clermont-Ferrand.

MONTLOSIER (de).

LE MONT-DORÉ. Sa composition, sa formation; son origine. Br. in-8°. Clermont-Ferrand 1834.

MONTROND.

DU RHÔNE ET DE SES AFFLUENTS DES ALPES. In-8°. Paris 1849.

MORELEY.

M. **Moreley** a communiqué à la Société royale de Londres un mémoire sur le mouvement des plaques métalliques reposant sur un plan incliné et sur la *descente des glaciers*. L'auteur a fait construire un plan incliné à 18 degrés, dont le sommet s'appuie sur une maison orientée au sud, et qui est destiné à représenter les pentes de roches sur lesquelles glissent les masses de glace qui descendent des inépuisables réservoirs où le froid solidifie éternellement les vapeurs. — Les glaces elles-mêmes étaient représentées par une masse de plomb, pesant 14 kilogr., abandonnée à l'action de la gravité le long de ce chemin glissant. M. **Moreley** constate, avec un vernier, que la descente moyenne a été de 3 centimètres par jour pendant le mois de février, de 4 centimètres en mars, de 5 en avril, de 6 1/2 en mai et juin. Elle était minimum les jours de pluie et maximum les jours de grandes chaleurs, lorsque soufflait en même temps un vent chaud.

MORITZI (Alexander).

DIE PFLANZEN GRAUBÜNDENS. 6 planches. Nouv. mém. de la Société helv. des sciences nat., t. III, 1839.

MORIOT (A. von).

UEBER DIE GEOLOGISCHEN VERHÆLTNISSE VON ISTRIEN. Grand in-4°, 62 pages, 2 planches, 1 carte géol. Wien 1848.

MORLOT (A.).

ÉTUDES GÉOLOGICO-ARCHÉOLOGIQUES en Danemark et en Suisse. Extrait des Bulletins de la Société vaudoise des sciences naturelles, t. VI, n° 46. 1859.

MORO (A. L.).

DEI CROSTACEI e degli altri corpi marini che si truovano su monti. In-4°, 3 planches. Venezia 1740.

MORREN (Ed.) et **SCHACHT.**

LES ARBRES. Études sur leur structure et leur végétation. Traduit de l'allemand sous les auspices de **A. de Humboldt.** In-8°, 400 fig. Paris 1862.

MORRIS (J.) and **JOHN LYTETT.**

A MONOGRAPHY OF THE MOLUSKA from the great oolithe Chieply from Minchinamptov and the coast of Yorkshire. 3 vol. in-4°, 30 planches. London 1854.

MORTILLET (Gabriel de).

NOTE SUR L'AGE DES SABLES A SILEX et des marnes bigarrées de la perte du Rhône. Bull. de la Société géol. de France, t. XVII, 1860, p. 119-123.

MORTILLET (Gabriel de).

NOTES GÉOLOGIQUES SUR LA SAVOIE. In-8°, p. 8-15. Extrait de la Revue Savoisienne, n° de novembre 1860 et mars 1861.

MORTILLET (Gabriel de).

CARTE DES ANCIENS GLACIERS DU VERSANT ITALIEN DES ALPES, br. in-8°.

Dans une intéressante brochure de 40 pages, M. de **Mortillet** énumère d'abord tous

les anciens glaciers du versant italien des Alpes, en commençant par celui dont la position est la plus méridionale.

La *vallée de la Stura de Coni* contenait un ancien glacier qui avait 46 kilomètres de longueur, et venait se terminer en pointe jusque vers le hameau de Casali, entre Borgo-San-Dalmazzo et Gajola.

La *vallée de la Maira* renfermait des glaciers descendant du mont Viso.

La *vallée de la Varaita*, la *haute vallée du Pô* et la *vallée du Pellice*, dépendant du massif du mont Viso, étaient occupées dans leur partie supérieure par d'anciens glaciers qui avaient environ 18 à 20 kilomètres de longueur.

La *vallée de Chisone* avait un glacier qui s'arrêtait aux environs de Perosa, suivant **M. Gastaldi.**

Le *glacier de la Dora-Riparia* descendait du mont Genèvre, du mont Thabor et du mont Cenis. Il débouchait dans la plaine du Pô, tout près de Turin. Il avait 95 kilomètres de longueur. — Les moraines de ce glacier ont été signalées en 1841 par **M. Leblanc**[1], décrites avec soin par **MM. Ch. Martins** et **Gastaldi** en 1850[2] et complétées en 1853 par **M. Gastaldi**[3].

Le *glacier de la Stura de Lanzo* n'avait pas un grand développement; il s'arrêtait aux environs de Lanzo.

Le *glacier de l'Orco*, produit du mont Sassière et du mont Iseran, se développait davantage.

Le *glacier de la Dora-Baltea* est un de ceux qui avait le plus d'étendue dans cette partie des Alpes. Il a été décrit et étudié, et peut-être est-il aussi bien connu que s'il était en activité, par **MM. Carel**, **Gal**, **Agassiz**, **Guyot**, **Forbes**, **Ed. Collomb**, **Martins**, **Gastaldi.**

Le *glacier de la Sesia* descendait du massif du Monte-Rosa.

Le *glacier de la Foce*, qui prenait son origine dans le groupe des montagnes de la Furka, du Simplon, une partie du Monte-Rosa et du Monte-Moro, occupait le bassin du lac Majeur. Son étendue était d'une centaine de kilomètres.

Le *glacier du Tessin* provenait du Saint-Gothard et du Bernardin; il remplissait le bassin du lac Majeur et s'étalait entre Lugano et Varèse. Ce glacier avait environ 150 kilomètres de développement. Il a été signalé et décrit par **MM. Martins** et **Gastaldi**, **Zollikofer**, **Omboni**, **Stoppani.**

Le *glacier de l'Adda*, provenant du Splügen et du Stelvio, remplissait le bassin du lac de Côme. Son étendue était d'environ 190 kilomètres. L'auteur l'a visité en septembre 1860, avec **MM. Merian**, **Studer**, **Escher**, **Omboni** et **Stoppani.**

Le *glacier de l'Oglio* avait 110 kilomètres de longueur; il a été indiqué en 1857 par **M. J. D. Villa.**

Le *glacier de l'Adige* réunissait les glaces de tout le versant méridional des Alpes du Tyrol, dont le centre est le Brenner. Ces glaces remplissaient l'immense bassin du lac de Garde, formant à son extrémité un vaste cercle composé d'un double ou triple rang de moraines. C'est sur ces moraines que se trouvent *Castiglione*, *Solferino*, *Cavriana*, *Volta*, *Valeggio* et *Sommacampagna*. La plus grande étendue de ce glacier est de 270 à 280 kilomètres.

Le *glacier de la Brenta* provenait des cimes porphyriques et granitiques qui séparent

[1] **Leblanc**, *Note sur les traces de glaciers anciens au mont Cenis*, avec fig. *Bulletin de la Société géologique de France*, vol. XIII, p. 125, 1841.

[2] **Ch. Martins** et **Gastaldi.** *Bulletin de la Société géologique de France*, 2e série, vol. VII, p. 354, 1850.

[3] D. A. Mon ami **Ed. Collomb** m'a communiqué les renseignements suivants : En septembre 1861, après la réunion de la Société géologique à Saint-Jean-de-Maurienne, je suis allé avec **MM. Omboni** et **Friger** visiter ces mêmes moraines ; d'abord, en descendant du Mont-Cenis, à un kilomètre environ en amont de Suze, M. **Omboni** nous fit remarquer près de la route de belles surfaces striées en place, sur une roche de calcaire schisteux. Puis, sur le chemin de Suze à Turin, au village d'Avigliano, station du chemin de fer, à Rosta et à Alpignano, les moraines prennent un développement considérable, les travaux de remblai et de déblai ont mis à nu l'intérieur de ces moraines sur une étendue de 20 à 25 kilomètres.

le val Sugana du Fleimsthal; il a été signalé en 1840 par Catullo, en 1847 par M. Parolini.

Le *glacier de la Piave* descendait du mont Paralba, à l'extrémité du Bellunais, occupait toute la vallée jusqu'à Feltre et recevait de nombreux affluents latéraux.

Enfin, le *glacier du Tagliamento*, qui réunissait toutes les glaces de la crête des Alpes carniques séparant la Carinthie du Frioul. Ce glacier venait déboucher dans la plaine au-dessus d'Udine, et y a laissé plusieurs séries de moraines; il avait environ 70 kilomètres de longueur.

Dans ce même mémoire, M. de Mortillet traite des *alluvions anciennes* dans cette partie de l'Italie; puis il se livre à l'étude des *phénomènes glaciaires* au point de vue des résultats obtenus à la surface du sol par l'action et le mouvement des glaciers; la boue de glacier, les moraines, les blocs erratiques des vallées italiennes sont l'objet de ses études. — Il traite ensuite la question du *creusement des lacs*. M. de Mortillet cherche à établir que les bassins des lacs s'étant remplis d'alluvions avant l'époque glaciaire ont été déblayés et ouverts de nouveau par le puissant affouillement des glaciers, *affouillement auquel est dû le creusement des lacs d'érosion*.

Il termine son mémoire par un paragraphe sur les *alluvions récentes*, qu'il subdivise en trois classes, comprenant:

1° Les alluvions contemporaines de la grande extension des glaciers; 2° les alluvions de l'époque de retrait; 3° les alluvions postérieures à la fonte complète du glacier ou alluvions actuelles [1].

MORTON (P. G.).

SYNOPSIS OF THE ORGANIC REMAINS of the cretaceous group of the United States. In-18. 19 planches. Philadelphie 1834.

MOUCHON (Emile).

DICTIONNAIRE DE BROMATOLOGIE VÉGÉTALE EXOTIQUE, contenant en outre de nombreux articles consacrés aux plantes indigènes. In-8°. Paris 1848.

MOUSSON (Albert).

COQUILLES TERRESTRES ET FLUVIALES recueillies dans l'Orient par le docteur A. Schlæfli. In-8°, 70 pages. Zurich 1859.

MOUSSON (A.).

BEMERKUNGEN ÜBER DIE NATÜRLICHEN VERHÆLTNISSE DER THERMEN von Aix in Savoyen. 3 planches. Nouv. mém. de la Société helv. des sciences natur., t. VI, 1842.

MOUSSON (A.).

GEOLOGISCHE SKIZZE DER UMGEBUNG VON BADEN im Kanton Aargau. In-8°, 6 planches. Zurich 1840.

MÜLLER (J.).

UEBER DIE FOSSILEN RESTE DER ZEUGLODONTEN von Nord-Amerika. Gr. in-fol., 27 planches. Berlin 1849.

MÜLLER (J.).

ÉLÉMENTS DE CRISTALLOGRAPHIE, traduits de l'allemand et annotés par J. Nicklès. In-18. 134 pages, 123 clichés. 1847.

MÜLLER (H.).

DE TERTIAR. FORMATIONIS MINERALIS ALUMIN. In-4°, 4 tableaux. Berlin 1853.

MÜLLER (F.).

THE PLANTS INDIGENOUS TO THE COLONY OF VICTORIA. Gr. in-4°, planches. 1860-1862.

[1] Memoria letta nell' adunanza del 23 décembre 1860 della Società italiana di scienze naturali in Milano, estratta dal vol. III degli Atti della stessa società.

MÜLLER (Karl).

LES MERVEILLES DU MONDE VÉGÉTAL. In-8°, 200 gravures. Paris 1862.

MUHRY (A. Dr).

ALLGEMEINE GEOGRAPHISCHE METEOROLOGIE, oder Versuch einer übersichtlichen Darstellung des Systems der Erd-Meteoration in ihrer klimatischen Bedeutung. Leipzig und Heidelberg 1860.

La *Presse scientifique des Deux-Mondes*, revue universelle des sciences et de l'industrie, publiée sous la direction de M. J. A. Barral (Paris, rue Mazarine, 20), renferme un extrait de cet intéressant travail qui est signé F. Kürcher. T. II, p. 235 à 244, et t. III, p. 28 à 39. Ces précieux documents seront lus avec grand intérêt. — De cet extrait nous faisons un extrait plus abrégé encore.

.... Nos lecteurs savent comment[1] le commandant Maury a basé ses belles découvertes sur la collection des journaux de bord de la marine américaine, et comment une association de tous les navigateurs s'est constituée dans le but d'observer uniformément les faits météorologiques et de centraliser les résultats de ces recherches. M. le docteur Muhry a opéré d'une manière analogue sur les relations de voyages de la bibliothèque de Gœttingen, qu'il y a trouvées réunies au nombre de plus de sept cents. Aussi est-il arrivé à une très-remarquable conception de l'ensemble des faits météorologiques et à une concordance de tous les faits, qui constitue, à notre avis, la meilleure preuve de sa justesse.

.... La météorologie générale doit sortir de la détermination des climats locaux, comme la géologie est née de la minéralogie et la botanique des flores particulières. Pour saisir toute l'étendue de cette étude, nous n'avons qu'à nous rappeler de quelle manière Humboldt définit dans le *Cosmos* l'expression de climat : « Elle sert, dit-il, à désigner l'ensemble des variations atmosphériques qui affectent nos organes d'une manière sensible : la température, l'humidité, le changement de la pression barométrique, le calme de l'atmosphère, les vents et la tension plus ou moins forte de l'électricité atmosphérique, la pureté de l'air et la présence de miasmes plus ou moins délétères, enfin le degré ordinaire de transparence ou sérénité du ciel. Cette dernière donnée n'influe pas seulement sur les effets du rayonnement calorifique du ciel, sur le développement organique des végétaux et la maturation des fruits, mais encore sur *l'état moral de l'homme et l'harmonie de ses facultés*.

.... La couche d'insolation descend dans la zone torride à une profondeur de 65 mètres, elle va en s'amincissant graduellement jusqu'à ne plus avoir que 20 mètres aux pôles. Les données les plus positives qu'on possède sont celles de M. Quetelet, et d'après elles on peut admettre que cette couche a de 20 à 25 mètres à Bruxelles. Le thermomètre établi par Lavoisier dans la cour de l'Observatoire de Paris, situé à 86 pieds (27m.93), se maintient à 11°,82 C., avec une oscillation de 0°,08 seulement, qui serait moindre encore dans le sol.

.... Dans la zone torride, le sol atteint fréquemment une température qui dépasse 60 degrés C. Humboldt trouva dans les llanos de Venezuela, à deux heures de l'après-midi, le thermomètre à 51°,2 C. Pendant la nuit, le sol s'y refroidit de 23°,7 C., c'est-à-dire il tombe à 27°,5 C. Par le refroidissement nocturne (par rayonnement et évaporation) sous un ciel serein, il atteint même zéro dans l'intérieur de l'Afrique et de l'Asie. Dans la zone glaciale, à la latitude de Jakoutsk en Sibérie (62 degrés N.), où la température de l'hiver est de —37 degrés C. et celle de l'été de + 16 degrés C., la température moyenne de la couche d'insolation est de —2°,5 C. C'est là que commence, à une certaine profondeur, une couche constamment glacée, augmentant d'épaisseur à l'approche des pôles, où elle doit atteindre 13 mètres. A la fin de l'été on en voit fondre environ 2m,60. Enfin, dans les régions cou-

[1] Voir les articles de M. E. Margollé dans les livraisons de la *Presse scientifique des Deux-Mondes*, t. I, 1860, p. 405; t. II de la même année, p. 236, et t. I, 1861, p. 52.

vertes de neige et de glace, il arrive que la surface se refroidit jusqu'à — 50 degrés.

.... La description détaillée des vents occupe le tiers de l'ouvrage du Dr Muhry; nous n'en pouvons indiquer que quelques points saillants. Il y a, d'après ce qui précède, un double mouvement centripète et centrifuge par rapport au pôle, composé en premier lieu d'un courant plus chaud, plus humide et plus étendu, surtout en hauteur; en second lieu, d'un courant plus froid, plus dense, plus ou moins élevé.... Par suite de la différence d'échauffement de la terre et de la mer, de la configuration des continents et des reliefs des montagnes, ce système de vents n'a pas seulement des fluctuations annuelles nord et sud, mais encore des variations de l'est à l'ouest, qui sont certainement soumises à un ordre régulier, qu'il a été impossible jusqu'à présent de découvrir complétement. Toutefois la loi de la *rotation des vents*, que les travaux de M. Dove ont surtout mise en lumière, constitue déjà une très-belle acquisition relative à cette découverte.

Les considérations que nous venons de déduire de la rotation nous amènent à la question de la *prophétie du temps*, dont la solution est d'une si grande importance. Elle dépend de la découverte de la loi d'après laquelle les deux courants principaux des zones extra-tropicales se succèdent l'un à l'autre.

L'étude de la partie maritime du globe est beaucoup plus avancée jusqu'à présent pour les vents que celle de la partie terrestre. On peut citer particulièrement les ingénieuses constructions graphiques que contient le premier numéro du *Nautical Monograph*, dans lesquelles les officiers de l'observatoire de Washington ont résumé plus d'un million d'observations.

Dans les zones glaciales, les variations locales des vents sont nombreuses et s'expliquent par les surfaces très-contractées de terres, de glaces et de mers libres qu'on y trouve.

Après avoir donné un aperçu de la distribution thermale et des mouvements de l'atmosphère, nous avons encore à introduire un nouvel élément: la vapeur d'eau. M. Muhry considère cet élément sous quatre points de vue:

1° Quelle quantité d'humidité y a-t-il dans chaque lieu?

2° Quelles conditions de saturation, et réciproquement quelle force d'évaporation?

3° Comment s'opère la précipitation dans les différentes régions du globe?

4° Combien de zones de pluie y a-t-il?

On arrive aussi à des résultats remarquables en cherchant quelle est pour les différentes localités la proportion de vapeur contenue dans l'air par rapport au maximum de saturation. Le calcul en est simple quand on connaît le point de rosée déterminé au moyen du psychromètre [1]. La température de l'air étant par exemple de 20 degrés C. et le point de rosée à 10 degrés C., le rapport des tensions correspondantes (17mm,391 et 9mm,165) donnera 52,7 p. 100 de saturation.

Le tableau suivant montre comment ces nombres peuvent servir à caractériser les climats;

	Latitude.	Saturation moyenne.
Paramaribo.	5° N.	88 p. 100.
Zanzibar.	6° S.	94 »
Baujoewangie (Java)	8° S.	88 »
Madras	13° N.	74 »
Bombay.	18° N.	76 »
Calcutta.	22° N.	84 »
Darjiling (altitude 6950 pieds) . .	28° N.	90 »
Aden.	12° N.	71 »
Le Caire	30° N.	54 »

[1] D. A. Ou du roséemètre, Condensation sur surfaces refroidies.

	Latitude.	Saturation moyenne
Madère	32° N.	78 p. 100.
Rome	41° N.	68 »
Constantinople	41° N.	70 »
Londres	51° N.	87 »
Gœttingen	51° N.	78 »

Voici le classement fait par M. **Muhry** des zones caractérisées par les différentes saisons :

On a dans le domaine des vents alizés :

1° La zone de calme équatoriale, de 3 degrés lat. S. à 5 degrés lat. N. Il y pleut presque tous les jours dans l'après-midi.

2° Deux zones ayant chacune deux saisons pluviales aux époques où le soleil se trouve sur le parallèle du zénith. Elles vont de 5 à 10 et 15 degrés lat. N., de 3 à 10 et 15 degrés lat. S.

3° Deux zones où il n'y a qu'une seule saison de pluie, de 15 à 25 et 27 degrés lat. N., de 15 à 25 et 27 degrés lat. S.

4° Les zones où il pleut en hiver, au printemps et en automne, mais point en été. Elles s'étendent du 25° au 40,50 degré lat. N. et au 40° degré lat. S.

5° Les zones où il pleut à toutes les époques de l'année et qui vont du 40° au 60° et 65° degré lat. N. et S.

6° Les zones polaires dans lesquelles il n'y a pas de pluie en hiver, à cause du manque de vapeurs. Au-dessous de — 20 degrés de froid il ne tombe même plus de neige, et c'est seulement au-dessus de la mer ouverte qu'il se forme des brouillards.

Pour la distribution géographique concernant la quantité de pluie qui tombe annuellement, on peut en avoir une idée par le petit tableau suivant, extrait des œuvres d'**Arago**.

De 0° à 25°	latitude N.	2000 millimètres.
De 25° à 40°	»	1000 »
De 40° à 50°	»	750 »
De 50° à 60°	»	500 »

M. **Muhry** touche à une question qui a été souvent controversée. L'opinion que l'existence des forêts dans un lieu y favorise la pluie ne doit certainement pas être rejetée, car au-dessus des forêts la température doit être considérablement plus basse qu'au-dessus d'un terrain nu. Sur le flanc des montagnes boisées, les brouillards se forment plus facilement que sur celles qui ne le sont pas, et les sources y sont plus abondantes.

MUNBY (G.).

FLORE DE D'ALGÉRIE, ou Catalogue des plantes indigènes du royaume d'Alger. In-8°. 7 planches. Paris 1847.

MÜNSTER (G. Graf zu).

BEITRÆGE ZUR PETREFAKTENKUNDE. Heft 1-4, mit 83 Taf. Bayreuth 1839-1841. In-4°.

MURCHISON (Sir R J.).

SILURIA. The history of the oldest fossilferous rocks and their foundations; with a brief sketch of the distribution of gold over the earth. 3e édition. 4 vol. in-8° avec de nombreuses cartes et coupes géol. col. Londres 1859.

MURCHISON (R. J.).

GEOLOGICAL MAP OF ENGLAND AND WALES, with all the railways according to the most recent researches. 4e édition.

MURCHISON (R. L.).

GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE ALPS, APENNINES AND CARPATHIANS. Part. I, Alps, ch. II. dans The Quarterly Journal of the geol. Soc. of London. Vol. V, 1849.

MURCHISON (R. J.).

UEBER DEN GEBIRGSBAU IN DEN ALPEN, Apenninen und Karpathen. Deutsch von **Leonhard**. 2 vol. in-8°. 1 planche. 1850-1851.

MURCHISON (R. L.).

DISCOURS prononcé à la séance annuelle de la Société géographique de Londres. In-8°. Londres 1861.

MURCHISON (R. J.) et **GEIKIE** (A.).

FIRST..... Première esquisse d'une nouvelle carte géologique d'Écosse, avec notes explicatives. Br. in-8°.

MURCHISON et **NICOL** (J.).

GEOLOGICAL MAP OF EUROPE. 1 feuille imprimée en couleur avec soin et texte explicatif.

MUSÉE DES SCIENCES. Journal d'enseignements et de discussions scientifiques. La collection forme une encyclopédie populaire de sciences vulgarisées. La sixième année, 1861, a paru avec un grand luxe de gravures sous le titre : LA SCIENCE PITTORESQUE, journal hebdomadaire paraissant le vendredi. Rédacteur en chef : **Léon Garnier**. Paris, rue Madame, 21, bureau du journal.

MUTEL (A.).

FLORE FRANÇAISE destinée aux herborisations, ou Description des plantes croissant naturellement en France ou cultivées pour l'usage de l'homme et des animaux, avec l'analyse des genres et leur tableau d'après le système de **Linné**. 3 vol. in-18. Atlas de 95 planches. Paris et Strasbourg 1834.

MUTEL (A.).

FLORE DU DAUPHINÉ ou Description succincte des plantes croissant dans ce pays, avec l'analyse des genres et leur tableau d'après le système de **Linné**. 2e édition. In-18. Paris 1848.

MYLIUS (G. F.).

MEMORABILIA SAXONIÆ SUBTERRANEA. Des unterirdischen Sachsens seltsame Wunder der Natur. In-4°, 45 fig. de fossiles. Leipzig 1709-1718.

N

NÆGELI (Karl).

DIE CIRSIEN DER SCHWEIZ. 7 planches. Nouv. mém. de la Société helvét. des sciences natur., t. V, 1841.

NÆGELI (K).

DIE NEUEN ALGENSYSTEME und Versuch zur Begründung eines eigenen Systems der Algen und Florideen. 10 planches. Nouv. mém. de la Société helvét. des sciences natur., t. IX.

NATURFORSCHER (der), herausgegeben von **Walch** und **Schreber**. In-8°, planches coloriées nombreuses. Halle 1774 à 1800.

NATURWISSENSCHAFTEN FÜR DAS VERSTÆNDNISS WEITERER KREISE und auf wissenschaftlicher Grundlage bearbeitet von **Dippel**, **Gottlieb**, **Kappe**, **Lottner**, **Mædler**, **Masius**, **Moll**, **Nauck**, **Nœggerath**, **Quenstedt** und von **Russdorf**. Eingeleitet von **Hermann Masius**. 2e édit., 3 vol. Essen, Bædeker.

NAUMANN (Carl Friedrich, Prof.).
LEHRBUCH DER REINEN UND ANGEWANDTEN KRYSTALLOGRAPHIE, 2 vol. in-8°, 39 planches. Leipzig 1830.

NAUMANN (C. F.).
ANFANGSGRÜNDE DER KRYSTALLOGRAPHIE, in-8°, 25 planches. Dresden 1841.

NAUMANN (C. F.).
ELEMENTE DER MINERALOGIE, in-8°, 362 clichés, 2e édit. Leipzig 1850.

NAUMANN (C. F.).
GRUNDRISS DER KRYSTALLOGRAPHIE. In-8°, 3 planches. Leipzig 1826.

NAUMANN (C. F.).
ELEMENTE DER THEORETISCHEN KRYSTALLOGRAPHIE, grand in-8°, 85 clichés. Leipzig 1858.

NECKER (L. A.).
ÉTUDES GÉOLOGIQUES DANS LES ALPES, 6 planches in-8°. Paris 1841.

NECKER (L. A).
MINERALOGY considered as a branch of natural history. In-8°. Edinburgh 1832.

NEES VON ESENBECK (G. G.).
DIE ALLGEMEINE FORMENLEHRE DER NATUR, als Vorschule der Naturgeschichte. Mit einem Vorwort von **Rossmessler**, mit 275 in den Text gedrukten Holzschnitten und 6 Lithogr. Breslau 1852.

NEES VON ESENBECK, HORNSCHUCH UND **STURM.**
BRYOLOGIA GERMANICA oder Beschreibung der in Deutschland und in der Schweiz wachsenden Laubmoose. 3 vol. in-8°, 43 planches coloriées. Nürnberg 1825 à 1831.

NEUE DENKSCHRIFTEN der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Publication annuelle in-4° et planches, depuis 1837. Cette publication a pour titre français : *Nouveaux Mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles.*

NEWBERRY, GRAY, ENGELMANN, BAIRD.
REPORT UPON THE COLORADO RIVER of the West (Geology, Botany, Zoology). In-4°, planches et cartes nombreuses. Washington 1861.

NICOLET (H.)
RECHERCHES POUR SERVIR A L'HISTOIRE DES PODURELLES. 9 planches. Nouv. mém. de la Société helvét. des sciences natur., t. VI, 1842.

NICOLET (H.).
ATLAS DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE ET AGRICOLE DE FRANCE. Climatologie, botanique, géologie, météorologie, etc., grand in-fol., 17 pages, cartes, tables, 13 planches. Paris 1859.

NILSSON (J.).
PETRIFICATA suecana formationis cretaceæ descripta et iconibus illustrata. Pars prior, vertebrata et mollusca sistens. Londoni Gothorum 1827, in-fol., 39 pages et 10 planches.

NOEGGERATH (Jakob).
DAS ERDBEBEN vom 29. Juli 1846, im Rheingebiet und den benachbarten Ländern, beschrieben und in seinen physikalischen Verhältnissen untersucht, nebst Nachrichten über diejenigen Erdbeben welche jenem in nahe liegender Zeit vorhergegangen und gefolgt sind. In 4°, avec une carte. Bonn 1847.

NORDENSKIOELD (N.).

BIDRAG TILL FINLANDS MINERAL. och Geognosie, in-8°, 4 planches. Stockholm 1820.

NORDENSKIOELD (A. E.).

BIDRAG TILL LÆRAN OM DE KRISTALLOGR. ISOFORMIN OCH DIMORFIN, grand in-8°, 22 pages. Stockholm 1858.

NOTICE SUR DES ARMES EN SILEX trouvées dans la Dordogne, broch. in-8°, 1 planche. Bordeaux.

NOTIZIE naturali e civili sulla Lombardia. Geologia, Fauna, Flora. In-8°, planches. Milan 1844.

NOULET (J. B.).

PRÉCIS ANALYTIQUE DE L'HISTOIRE NATURELLE DES MOLLUSQUES terrestres et fluviales qui vivent dans le bassin Sous-Pyrénéen, in-8°, 94 pages. Toulouse 1834.

NOULET (J. B.)

FLORE DU BASSIN SOUS-PYRÉNÉEN ou Description des plantes qui naissent dans cette circonscription, avec appendice, in-8°. Toulouse 1837 à 1846.

NOULET (J. B.).

TERRAIN EOCÈNE SUPÉRIEUR considéré comme l'un des étages constitutifs des Pyrénées. Bull. de la Société géol. de France, t. XV, 1857 à 1858, p. 277 à 284, planches.

NOULET (J. B.).

DE LA RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES dans le terrain tertiaire moyen ou miocène d'eau douce du sud-ouest de la France, d'après les gisements des bassins de la Garonne et de l'Ardèche, in-8°, 48 pages. Toulouse 1861. Extrait des mémoires de l'Académie impériale des sciences de Toulouse, 5° série, t. V, p. 125.

NOULET (J. B.).

FOSSILES DE LA MOLASSE et du calcaire d'eau douce (Eocène supérieur), de Briatexte (Tarn), in-8°, 6 planches. Toulouse 1861. Extrait des Mémoires de l'Académie impériale des sciences de Toulouse, 5° série, t. IV.

NOUVEAUX MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES. Publication annuelle in-4° et planches, depuis 1837. Cette publication a pour titre allemand : *Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften.*

NYST (L.).

DESCRIPTION DES COQUILLES et des polypiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique, grand in-4°, 49 planches. Bruxelles 1843.

NYST (L.).

TABLEAU SYNOPTIQUE et synonymique des espèces vivantes et fossiles de la famille des Arcacées, avec l'indication des dépôts dans lesquels elles ont été recueillies. 1 vol. in-4°, 79 planches. Bruxelles 1847.

O

OBER (P. J.).

L'OBERLAND BERNOIS sous le rapport historique, scientifique et topographique. Journal d'un voyage, 2 vol. in-8°. Berne 1854.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES faites à Nijné-Taguilsk (monts Ourals). Année 1858 et 1859. Paris, impr. Claye.

ODELEBEN (E. G. von).

Beitræge zur Kenntniss von Italien, vorzüglich in Hinsicht auf die mineralogischen Verhältnisse, 2 vol. in-8°, 5 planches. Freiberg 1819.

GYNHAUSEN (C. von).

Geognostisch-geographische Carte der Umgegend des Laacher-Sees, 8 feuilles coloriées et texte in-4°. Berlin 1847.

GYNHAUSEN (C. von), **DECHEN** (H. v.) et **LA ROCHE** (H. v.).

Geognostische Umrisse der Rheinlænder zwischen Basel und Mainz, 2 vol. in-8°, planches. Essen 1825.

OHM (G. S.).

Erklærung aller in einaxigen Krystallplatten zwischen geradlinig polarisirtem Lichte wahrnehmbaren Interferenz-Erscheinungen. In-4°, 109 pages, 1 planche coloriée. Munich 1853.

OKEN (L.).

Allgemeine Naturgeschichte des Thierreichs, 8 vol., atlas, 148 planches coloriées, 1836.

OKEN (L.).

Lehrbuch der Naturphilosophie, 3 vol. in-8°. Jena 1809.

OLDAM (Th.) and **BLANDFORD** (H.).

Palæontologica indica, being figures and descriptions of the organic remains procured during the progress of the geological survey of India. Pars I. The fossil cephalopoda of the cretaceous rocks of southern India (Belemnitae, Nautilidæ). 1 vol. in-4°, 25 planches de fossiles. Calcutta 1861.

OLFERS (v.).

Riesenthiere. Die Ueberreste vorweltlicher Riesenthiere in Beziehung zu ostasiatischen Sagen und chinesischen Schriften. Abhandlungen der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1839.

OLLMANN.

Erd-Catalog über die Bildung eines Erd-Cat. Abhandlungen der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1825.

OLLMANN.

Geographie Amerika's. Untersuchung über die Geographie Amerika's südwærts vom Æquator, vorzugsweise gegründet auf die Beobachtungen von **Don Alexandro Malaspina**. Abhandlungen der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1827.

OLLMANN.

Untersuchungen über die Geographie von Brasilien, Buenos-Ayres und Paraguay, nach älteren, bisher für verloren geachteten Beobachtungen. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenchaften zu Berlin, 1839.

OLLMANN.

Darstellung der Resultate, welche sich aus den am Vesuv von **Alexander von Humboldt** und anderen Beobachtern angestellten Höhemessungen herleiten lassen. Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1822 à 1823.

OMALIUS D'HALLOY (J. J.).

Élements de géologie, 3e édit., in-8°, 2 planches, 1 carte géol. Paris 1839.

OMALIUS D'HALLOY (J. J.).

Élements de géologie, 1 vol. in-8°, cartes et planches. Paris, 3e édition.

OMALIUS D'HALLOY (J. J.).

DIVISION DE LA TERRE en régions géographiques, 1 vol. in-8°, atlas de 6 cartes coloriées. Paris.

OMALIUS D'HALLOY (J. J.).

INTRODUCTION A LA GÉOLOGIE, contenant des notions d'astronomie, de météorologie, de minéralogie, 1 vol. in-8°, 1 atlas de 3 tabl. et 17 planches in-8°. Paris.

OMALIUS D'HALLOY (J. J.).

COUP D'ŒIL SUR LA GÉOLOGIE DE LA BELGIQUE, in-8°, 132 pages, une carte coloriée. Bruxelles 1842.

OMALIUS D'HALLOY (J. J.).

MÉMOIRES POUR SERVIR A UNE DESCRIPTION GÉOLOGIQUE de la France, des Pays-Bas et de quelques contrées voisines. Namur 1828, in-4°, avec planches.

OMALIUS D'HALLOY (J. J.).

ABRÉGÉ DE GÉOLOGIE, 7e édit., 1 vol. in-8°, fig. et une carte géologique coloriée. Paris 1862.

OMBONI (G., professeur).

TERRENO ERRATICO. Terrain erratique de la Lombardie. Extrait des Atti della Società di scienze naturali. 1861, 3 vol., 1 planche.

Suivant **M. Omboni**, la dernière partie de l'histoire géologique de la Lombardie peut se diviser de la manière suivante :

1° *Époque pliocène.* La vallée du Pô fait partie de la mer pliocène. Les roches à fossiles marins de Varèse, de Nese, de San-Colombano et de Casteneddo se déposent.

2° *Dislocation lente et graduelle* par laquelle les Alpes et les Apennins prennent leurs formes actuelles. La vallée du Pô devient un grand golfe de la mer Adriatique, avec une eau peu profonde. Formation des terrains quaternaires les plus anciens, qui constituent le passage au terrain pliocène et qui renferment des ossements de gros quadrupèdes. — Commencement de la formation et de l'extension des glaciers des Alpes, en conséquent d'un climat froid et humide. *C'est la première partie de l'époque glacière quaternaire.*

3° Les *glaciers* occupent toutes les vallées des Alpes et les bassins des lacs, jusqu'aux points où sont maintenant Sesto-Calende, Porto, Mendrisio, Como, Lecco, Iseo etc. — Les grands torrents dispersent les matériaux apportés par les glaciers et forment l'*alluvion ancienne*, qui étend peu à peu la terre ferme en restreignant le golfe. Les cailloux apportés par les glaciers perdent leur *poli*; leurs *raies* et leurs *stries* s'arrondissent et font partie de l'alluvion. Les blocs s'arrondissent sous l'action des eaux. *C'est la seconde partie de l'époque glacière.*

4° Les *glaciers* s'étendent encore, corrodent la partie supérieure de l'alluvion et arrivent là où se trouvent maintenant leurs moraines terminales. La production de l'alluvion se continue au delà. *C'est la troisième partie de l'époque glacière.*

5° Le *climat* devient moins froid. Les glaciers diminuent et arrivent lentement à leurs limites actuelles. Pendant l'époque de retrait se forment les moraines concentriques plus voisines des hautes Alpes. Les torrents corrodent les moraines qu'ils rencontrent et transportent les matériaux plus ou moins loin en formant la partie la plus superficielle de l'alluvion, qu'on peut nommer *alluvion moderne.* Les glaciers occupent encore longtemps les vallées les plus profondes et empêchent qu'elles ne soient remplies par les alluvions; puis ils fondent, et le lac Majeur, le lac de Côme et de Lecco, le lac d'Orte, celui d'Iseo etc. se forment. *C'est la quatrième et la dernière partie de l'époque glacière*, qui se confond peu à peu *avec l'époque actuelle.*

OMBONI (G.).

IL CONGRESSO DEI NATURALISTI SWIZZERI nell settembre 1860. Extrait des Atti de la Soc. ital., 11 vol. in-8°. Milan; février 1861.

OMBONI (G.).

I GHIACCIAI ANTICHI e il terreno erratico di Lombardia (est. del vol. III degli Atti della Soc. ital. di sc. nat. in Milano), 28 avril 1861, in-8°, 70 pages, 3 planches.

OMBONI (G.).

GITA GEOLOGICA NEI DINTORNI DEL LAGO D'ISEO fatta nei giorni 4 e 5 settembre 1860, dai signori de Mortillet, Cornalia, Stoppani, Villa Antonio e Omboni. Extrait des Atti della Società ital. di scienze naturali, 11 vol. in-8°, 10 pages. Milan, février 1861.

OOSTER (W. A.).

CATALOGUE DES CÉPHALOPODES FOSSILES DES ALPES SUISSES. Avec la description et les figures des espèces remarquables, 12 planches. Nouv. mém de la Société helvét. des sciences natur., t. XVII, 1860. Suite de ce mémoire, 48 planches, t. XVIII, 1861.

OOSTER (W. A.).

CATALOGUE DES CÉPHALOPODES FOSSILES des Alpes suisses, 5 parties, in-4°, atlas, 44 planches et texte. Zurich 1857 à 1860.

OPPEL (Alb.).

DIE JURAFORMATION ENGLANDS, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands, 1 vol. in-8°, 858 pages, avec une carte géognost. Stuttgart 1858.

ORBIGNY (Alcide d').

MOLLUSQUES VIVANTS ET FOSSILES, grand in-8°, 29 planches. Paris 1855.

ORBIGNY (A. d').

PALÉONTOLOGIE FRANÇAISE. Terrains crétacés, 6 vol., 1018 planches. — Terrains jurassiques, 2 vol. 482 planches, grand in-8°. Paris 1842 à 1860.

ORBIGNY (A. d').

HISTOIRE NATURELLE DES CRINOÏDES vivants et fossiles, grand in-4°, 18 planches. Paris 1858.

ORBIGNY (Charles d').

DICTIONNAIRE UNIVERSEL D'HISTOIRE NATURELLE, 13 vol., 3 atlas, grand in-8°. Paris 1849. Renard, Martinet.

ORBIGNY (Ch. d') et **LÉGÉR** (Ch.).

COUPES FIGURATIVES DES TERRAINS d'après la méthode de E. Cordier, avec indication et figures des principaux fossiles caractéristiques des divers étages géologiques. Paris.

ORYCTOLOGIE ou Traité des pierres, des métaux, des minéraux et autres fossiles, in-4°, 26 planches. Paris 1755.

OTTO (J. F. W.).

SYSTEMATISCHE UND ALLGEMEINE HYDROGRAPHIE des Erdbodens, planches. Paris 1800.

OTTO-VOLGER (G. H., Dr).

EPIDOT UND GRANAT. Beobachtungen über das gegenseitige Verhältniss dieser Krystalle und über Felsenarten, welche aus Kalzit, Pyroxen, Granat, Amphibol, Epidot, Quarz, Titanit, Feldspath und Glimmerarten bestehen. Nouv. mém. de la Société helvét. des sciences natur., t. XIV, 1853.

OWEN (R.).

DESCRIPTION OF SOME SPECIES OF THE EXTINCT GENUS NESODON, in-4°, 20 pages, 4 planches. Londres 1853.

OWEN (R.).

DESCRIPTION OF CERTAIN BELEMNITES, preserved with a great proportion of their soft part in the Oxford-clay at Christian-Malford, Wiltsh. In-4°, 21 pages, 7 planches. Londres 1844.

OWEN (R.).

MONOGRAPH ON THE FOSSIL REPTILIA, Suppl. I. Cretaceous Rhœosauria and wealdon Crocodilia. 12 planches. Londres 1849.

OWEN (R.).

MEMOIR ON THE MEGATHERIUM or griant ground sloth of America (Megatherium americanum Cuvier). 1 vol. in-4°, 27 planches de fossiles. Londres 1861.

OWEN (R.).

PALEONTOLOGY or a systematik summary of extinct animals and their geological relations, 2e édit., 1 vol. in-8°, 172 figures. Edinburgh 1861.

OWEN (D. D.).

REPORT OF A GEOLOGICAL SURVEY of Wisconsin, Iowa and Minesota, and incidentally of a portion of Nebraska territory. Atlas, cartes et planches nombreuses, grand in-4°, 2 vol. Londres 1840 à 1844.

OWEN.

On the Megatherium americanum. Blumenbach. Part. 1. Preliminary observations on the exogenous processes of vertebræ. London 1851, in-4°, avec 10 planches.

OWEN and **BELL.**

MONOGRAPH ON THE FOSSIL REPTILIA of the London-clay. Cart. I. Chelonia, in-4°; 33 planches. Londres 1849.

P

PAGE (David).

THE PAST AND PRESENT LIFE OF THE GLOBE, being a sketch in outline of the world's life's system. In-8°, 260 pages, 50 illustrations. London 1861.

PALASSON.

MÉMOIRES POUR SERVIR A L'HISTOIRE NATURELLE DES PYRÉNÉES et des pays adjacents, 2 vol. in-8°. Pau 1815 à 1819.

PALÆONTOGRAPHICA. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt. Herausgegeben von **Wilhelm Dunker** und **Hermann von Meyer**, publié par livraisons, planches nombreuses. Cassel depuis 1847.

PALLAS (P. S.).

MISCELLANEA ZOOLOGICA, in-4°, 14 planches. Hagæ Comitum 1766.

PARAMELLE.

L'ART DE DÉCOUVRIR LES SOURCES, 2e édit., 428 pages. Paris 1859.

PARET.

COSMOLOGIE PHYSIQUE, in-8°, 800 pages. Grenoble 1840.

PARETO (Laurent, marquis).

COUPES A TRAVERS L'APENNIN, des bords de la Méditerranée à la vallée du Pô, depuis Livourne jusqu'à Nice. 3 planches. Bull. géol., t. XIX, p. 239 à 320. Séance du 16 décembre 1861.

PARETO (L.)

Sur les terrains au pied des Alpes dans les environs du lac Majeur et du lac de Lugano. Bull. de la Société géol. de France, t. XXI, 2e série 1859, p. 49 à 96.

PARKINSON (S.).

Organic remains of a former world. Examination of the mineralized remains of the vegetables and animals of the antediluvian world generally termed extraneous fossils. 3 vol. in-4°, 50 planches color. Londres 1820.

PARRAN.

Le terrain houiller considéré dans ses rapports avec les recherches de l'exploitation de la houille. Brochure in-8°.

PARROT (Friedr.).

Reise zum Ararat. 2 vol. in-8°, planches et carte. Berlin 1834.

PARTSCH (P.).

Ueber die Detonations-Phænomene auf der Insel Meleda, bei Ragusa, in-8°, carte. Wien 1826.

PAYER (J.).

Botanique cryptogamique ou Histoire des familles naturelles des plantes inférieures, 1 vol. grand in-8°, 1105 figures. Paris 1865.

PAYOT (Venance).

Catalogue des fougères, prêles et lycopodiacées des environs du Mont-Blanc, suivi d'un catalogue des mousses et des lichens, in-8° de 70 pages. Genève 1860.

PENNANT (Th.).

British Zoology, 4e édit., 269 planches color., 1776 à 1777.

PERREY (Alexis).

Documents sur les tremblements de terre et les phénomènes volcaniques dans l'archipel des Philippines, in-8°, 110 pages, carte. Extrait des mémoires de l'Académie de Dijon, 1860.

PERREY (A.).

Tremblements de terre en Europe. Collection de quatre mémoires étendus, in-4°, 441 pages, 5 planches. Académie de Bruxelles 1844 à 1848.

PERREY (A.).

Documents relatifs aux tremblements de terre du Chili, grand in-8° de 200 pages. Lyon 1854.

PERRON (E.).

Notice géologique sur l'étage portlandien dans les environs de Gray (Haute-Saône), et sur la cause des perforations des roches de cet étage. In-8°, 38 pages, 2 planches. Paris 1857.

PERRY (G.).

Conchology, or natural history of the shells contains a new arrangement of the genera and species, illustr. by colour. engr. executed from orig. specimens, grand in-fol., 61 planches color. Londres 1811.

PERSOON (C. H.).

Synopsis plantarum, seu Enchiridium botanicum, 2 vol. in-16. Paris 1807.

PERTY (M.).

Allgemeine Naturgeschichte als philosophische und Humanitätswissenschaft, 4 vol. grand in-8°. Bern 1837 à 1846.

PESTALOZZI (A., Ingenieur-Oberst).

Ueber die Höhenänderungen des Zürchersees. Nouv. mémoire de la Société helv. des sciences natur. 3 planches, t. XIV, 1853.

PETERMANN (W. L.).

Handbuch der Gewæchskunde. In-8°. Leipzig 1836.

PETZHOLDT (A.).

Beitrag zur Geognosie von Tyrol, in-8° clichés. Leipzig 1843.

PFAFF (F.).

Grundriss der mathematischen Verhæltnisse der Krystalle. In-8°, 16 planches. Nördl. 1853.

PHILIBERT (S. C.).

Dictionnaire universel de botanique, contenant l'explication détaillée de tous les termes français et latins de botanique et de physique végétale. 3 vol. in-8°, 5 pl. Paris 1804.

PHILIPPE.

Flore des Pyrénées. 2 vol. in-8°. Bagnères-de-Bigorre.

PHILIPPS.

Illustrations of the geology of Yoreshire, a description of the state and organic remains. 2 vol. in-4°, 38 cartes et planches de fossiles. Londres 1835 à 1836.

PHILOSOPHICAL MAGAZINE. Edit. by **Brewster, Taylor, Phillips, Kane.** Années 1832-1859. Troisième série, 37 vol.; quatrième série, 1 à 18, in-8°, planches. Londres.

PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS of the royal Society of London. For the years 1846 à 1857, grand in-4°, planches nombreuses. Londres 1846 à 1857.

PHIPSON (F. L.).

Sur un brouillard sec observé a Londres. Comptes rendus, t. LII, p. 1332.

« Le vendredi 4 juin 1861, nous avons eu un vent d'est très-fort pendant toute la journée et toute la nuit. Vers le soir, il y a eu apparition d'un brouillard ayant une odeur particulière, ressemblant à l'odeur que produit le bois ou la tourbe qui brûle. Le vent ni la pluie n'y font pas la moindre impression. Il est tout à fait sec, car l'herbe ne décèle pas la moindre humidité. »

Les caractères essentiels des brouillards secs sont les suivants :

1° Ils paraissent le plus souvent aux mois de mai et juin ;

2° Ils sont tout à fait secs ;

3° Ils ont une odeur particulière ;

4° Le vent le plus fort et la pluie même ne les dissipent pas ;

5° Ils sont quelquefois phosphorescents.

PHYTOLOGIST, a botanical Journal. Nouvelle série, nos 1 à 45, grand in-8°. Londres 1855 à 1859.

PICOT DE LAPEYROUSE.

Histoire abrégée des plantes des Pyrénées et itinéraire des botanistes dans ces montagnes, 2 vol. in-8°, avec supplément. Toulouse 1818.

PICTET (F. J., prof. à Genève).

Traité de paléontologie ou Histoire naturelle des animaux fossiles, considérés dans leurs rapports zoologiques et géologiques, 2e édition, 4 vol. in-8°, atlas de 110 planches in-4°. Paris 1853 à 1855.

PICTET (F. J.).

Notice sur les poissons des terrains crétacés de la Suisse et de la Savoie, in-8°, 15 pages. Genève 1858.

PICTET (F. J.).
DESCRIPTION DE QUELQUES POISSONS FOSSILES du Mont-Liban, 1 vol. gr. in-4°, 10 planches.

PICTET (F. J.).
NOTE SUR LA PÉRIODE QUATERNAIRE ou diluvium considéré dans ses rapports avec l'époque actuelle, tiré des Archives des sciences natur. de la Bibliothèque univers. de Genève. Août 1860, in-8°, 15 pages.

PICTET (F. J.) et **RENEVIER.** DESCRIPTION DE QUELQUES POISSONS FOSSILES du terrain aptien de la perte du Rhône etc, 1 vol. in-4°, 23 planches.

PICTET (F. J.) et **PHILIPPE DE LA HARPE.**
MÉMOIRES SUR LES ANIMAUX VERTÉBRÉS trouvés dans le terrain sidérolithique du canton de Vaud, 1 vol. in-4°, 15 planches.

PICTET (F. J.) et **HUMBERT** (A.).
DESCRIPTION D'UNE EMYDE NOUVELLE (*emys etalloni*) du terrain jurassique supérieur de Saint-Claude, in-4°, 3 planches.

PICTET (F. J.) at **HUMBERT** (A.).
MONOGRAPHIE DES CHÉLONIENS de la molasse Suisse, in-4°, 22 planches.

PICTET (F. J.) et **LORIOL** (P. de).
DESCRIPTION DES FOSSILES DU TERRAIN NÉOCOMIEN des Voirons, in-4°, 2 planches de coupes, 13 planches de fossiles, 1 atlas in-folio contenant les poissons.

PICTET (F. J.), **CAMPICHE** et de **TRIBOLET.**
DESCRIPTION DES FOSSILES DU TERRAIN CRÉTACÉ de Sainte-Croix, 1re partie, 1 vol. in-4°. Cartes géologiques, coupes et 43 planches de fossiles; 2e partie, 5 livraisons parues et 25 planches.

PICTET (F. J.) et **JACCARD** (A.).
DESCRIPTION DES REPTILES ET POISSONS FOSSILES de l'étage virgulien du Jura neuchâtelois, in-4°, 19 planches.

PIETTE (E.).
NOTES SUR LES GITES rencontrés au sud du plateau paléozoïque de l'Ardenne etc. Brochure in-8°, 8 pages. Paris 1861.

PISSIS (A.).
MÉMOIRE SUR LA POSITION GÉOLOGIQUE des terrains de la partie australe du Brésil et sur les soulèvements, in-4°, 61 pages, 5 planches, 2 cartes géologiques. Académie de Paris 1848.

PISSIS (A.).
CONSTITUTION DE LA PARTIE DES CORDILLÈRES comprise entre les sources des rivières de Caplapo et de Choapa. Propagation du tremblement de terre qui, le 20 mars 1861, a détruit la ville de Mendoza. Comptes rendus, t. 52, p. 1147.

PJETURSSON.
LE VOLCAN MYRDALSJŒKUL EN ISLANDE. Comptes rendus, t. LI, p. 67, séance du 9 juillet 1860. *Presse scientifique des Deux-Mondes*, t. Ier, p. 267, 1860. — A trente milles danois de *Reykjavick*, capitale de l'Islande, dans le district de Skaptafel, s'élève un glacier, un volcan (en Islande, c'est tout un) connu sous le nom de *Myrdalsjökul*, dont les éruptions peuvent être comptées au nombre des pires calamités de ces tristes régions. L'une de ces éruptions, en 1775, aux approches de l'hiver, répandit durant trois semaines sur les campagnes voisines une si énorme quantité de sable brûlant, que cinquante fermes furent détruites; « les hommes et les troupeaux périrent en même temps! » L'Islande perdit en cette année fatale : 40,000 che-

vaux, 600 vaches, 45,000 brebis. D'après une lettre de M. Pjeturssen, les plus mémorables de ces éruptions ont eu lieu dans les années suivantes de notre ère : 894, 934, 1000, 1245, 1262 ou 1263, 1311 ? 1416, 1580, 1612, 1775 (date citée plus haut). — En 1823, du 22 juin au 18 juillet, elles ont créé un vaste désert tout autour de la montagne glacée. En 1850, celle-ci se fendit et la *crevasse de Kotlugja* prit naissance; c'est par cette crevasse qu'ont lieu actuellement les éruptions, et que s'est produite en particulier celle dont Pjeturssen rend compte dans une lettre à M. de Sauley.

Le 9 mai de cette année, écrit-il, le glacier connu sous le nom de *Myrdalsjökul* a commencé à vomir par la crevasse de Kotlugja, d'abord des masses de neige agglomérées et des torrents d'eau, puis des flammes et des quantités énormes de sables brûlants, de telle sorte que d'ici (de Reykjavik) on a vu quelquefois, dans la soirée, les feux du volcan, quoiqu'il soit éloigné de nous d'environ trente milles danois. Maintenant cette éruption, qui a été accompagnée de tremblement de terre, a tout à fait cessé, et cette fois elle ne paraît pas avoir causé de grands malheurs aux habitants de la contrée; cela tient surtout à ce que le vent du nord a emporté vers la mer les cendres et les eaux.

L'auteur donne, en terminant, les indications météorologiques suivantes; l'hiver passé n'a pas été très-froid, et jamais nous n'avons eu à Reykjavik une température plus basse que — 14° R. (— 17°,5 C.); dans le nord de l'Islande on n'a eu à supporter que — 20° R. (— 25°,0 C.) au plus. Victor Meunier.

PLAGNIOL.

NOTES SUR QUELQUES OBSERVATIONS DE MAGNÉTISME TERRESTRE et de météorologie faites à Nîmes. Brochure in-8°. Nîmes 1818.

PLAYFAIR.

EXPLICATION SUR LA THÉORIE DE LA TERRE, traduit de l'anglais, 2 part. en 1 vol. in-8°, planches. Paris 1815.

PLÉE (F.).

TYPES DE CHAQUE FAMILLE ET DES PRINCIPAUX GENRES DES PLANTES croissant spontanément en France; exposition détaillée et complète de leurs caractères et de l'embryogénie. Ouvrage publié par livraisons, chacune d'une planche in-4°, gravures coloriées avec un texte descriptif. 148 livraisons sont en vente. Paris 1844 à 1862.

PLUMIER (Ch.).

PLANTARUM AMERICANARUM fasciculi quatuor, continens plantas quas olim C. Plumierus detexit in insulis Antillis etc., edidit J. Burmann. In-folio, 100 planches. Amsterdam 1755.

POGGENDORF (J. C.).

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE. Publication mensuelle depuis 1790. Leipzig.

POISSON (S. D.).

MÉMOIRE SUR L'ÉQUILIBRE ET LE MOUVEMENT DES CORPS CRISTALLISÉS, in-4°, 152 pages. Académie de Paris 1839.

POMEL.

CATALOGUE MÉTHODIQUE et descriptif des vertébrés fossiles découverts dans le bassin de la Loire et dans la vallée de l'Allier. In-8°. Paris 1833.

PONTOPPIDAN (E.).

NACHRICHTEN VON DER NATURHISTORIE in Dänemark, in-4°, planches. Kopenhagen 1765 à 1765.

PORRO (C.).

STUDII SU TALUNE VARIAZONI offerte da Molluschi fluviatili e terrestri a conchiglia univalve. — Mollusca terrestria et fluviatilia, 1 vol. in-4, planches, 1846.

PORRO (C. A.).

MALACOLOGIA TERRESTRE e fluviale della provincia Comasca. In-8°, 2 planches. Milan 1838.

POSELGER.

UEBER DIE FIGUR DER ERDE. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1827.

POTT (H. A. G. von).

GESCHICHTE UND WISSENSCHAFTLICHE BESCHÆFTIGUNG der in Sankt-Petersburg gestifteten russ. kais. Gesellschaft für die gesammte Mineralogie, grand in-8°, 8 planches color., 1817 à 1842. Petersburg 1842.

POUCHET (F. A.).

HISTOIRE DES SCIENCES NATURELLES au moyen âge, ou Albert-le-Grand et son époque, considérés comme point de départ de l'école expérimentale, 1 vol. in-8°. Paris 1853.

POUCHET.

GÉNÉRATIONS SPONTANÉES. État de la question en 1860. Extrait de l'Annuaire médical février 1861. Paris.

POULETT-SCOPE (G.).

THE GEOLOGY and extinct volcans of central France, in-8°, nombreuses grandes planches, cartes et coupes coloriées. Londres 1858.

POURIAU (A. F.).

COMPARAISON DE LA MARCHE DE LA TEMPÉRATURE DANS L'AIR ET DANS LE SOL à deux mètres de profondeur, in-8°, 48 pages, 1 tableau. Paris 1859.

POURIAU (A. F.).

MÉTÉOROLOGIE AGRICOLE. Comparaison de la marche de la température à l'air et dans le sol à diverses profondeurs. Presse scientifique des Deux-Mondes, t. III, p. 703. Novembre 1861. Paris 1862, chez Leiber, in-8°.

M. Pouriau a comparé les observations thermométriques journalières qu'il a faites durant cinq ans (1855 à 1860) dans l'air et à deux mètres de profondeur dans le sol, à l'**École impériale de la Saulsaie** (Ain). Il a obtenu des résultats analogues à ceux qui sont connus pour le sol de Paris, d'après les expériences d'**Arago**, et qui ont servi à vérifier quelques-unes des formules de **Poisson** relatives à la température propre des diverses couches de l'écorce terrestre. D'après les nouvelles expériences de **M. Pouriau**, la température moyenne dans l'air ayant été de 10°,21, celle à 2 mètres de profondeur dans le sol a atteint 12°,79 ; la température moyenne du sol a été plus élevée que celle de l'air en hiver et en automne, moins élevée en été, égale sensiblement au printemps ; les maxima et les minima extrêmes ont à la fois été moins élevés dans le sol que dans l'air ; le maximum, ayant eu lieu dans l'air en juillet et en août, ne s'est produit dans le sol qu'à la fin d'août ; le minimum, ayant eu lieu dans l'air en décembre ou en janvier, ne s'est présenté dans le sol qu'en février et même en mars.

PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX-MONDES, revue universelle du mouvement des sciences pures et appliquées, publiée sous la direction de **M. J. Barral**, avec la collaboration de **MM. Barthe, Bertillon, Bonnemère, Breuiller, Caffe, Cailliaux, Dally, de Fonvielle, Ferthomme, F. Foncou, H. Gaugain, Guillard, A. Guillemin, Komaroff, Landur, Marechall, Margolé, Maurice, Victor Meunier, Simonin, Zürcher** etc. Paris, rue Mercière, 20. Cette publication scientifique paraît tous les quinze jours, le 1er et le 16 de chaque mois. Elle rend compte des séances publiques hebdomadaires de son cercle. La première livraison a paru en 1860. — 2 vol. de 500 pages par an.

PRESTEL (M. A. F.).

BETRACHTUNGEN ÜBER DIE ZUNEHMENDE TEMPERATUR in der auf der Oberfläche ruhenden Region der Atmosphäre. Sitzungsberichte der kaiserl. Akad. von Wien, t. XXXVI, p. 384 à 400, 2 planches.

PRESTEL (M. A. F.).

BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE MIT DER HŒHE ZUNEHMENDE TEMPERATUR in der unmittelbar auf der Erdoberfläche ruhenden Region der Atmosphäre. In-8°, 19 pages, 2 planches. Wien 1860.

PRESTWICH (Joseph).

ON THE OCCURENCE OF FLINT IMPLEMENTS associated with remains of animals of extinct species in beds of a late geological period in France at Amiens and Abbeville. From the Philosophical Transactions, part. II, 1860, in-4°, p. 277 à 317, 2 cartes, 3 planches de fossiles.

PREVOST (Constant).

ESSAI SUR LA CONSTITUTION PHYSIQUE ET GÉOGNOSTIQUE du bassin à l'ouverture duquel est située la ville de Vienne en Autriche. Paris 1820. — Note sur un nouvel exemple de la réunion de coquilles marines et de coquilles fluviales fossiles dans les couches des environs de Paris. Paris 1821. — Observations sur les grès coquillers de Beauchamp. Paris 1822. — Les continents actuels ont-ils été à plusieurs reprises submergés par la mer? Ces quatre mémoires en un vol. in-4°. Paris 1827.

PREVOST (C.).

DE L'IMPORTANCE DE L'ÉTUDE des corps organisés vivants pour la géologie positive, in-4°, 12 pages. Paris 1822.

PRICHARD (J. C.).

ETHNOGRAPHICAL MAPS. Suppl. to the natur. hist. of man. 2e édit. Londres 1860.

PROCEEDINGS of the Zoological Society. London. Planches et illustrations nombreuses.

PROCEEDINGS of the Academy of natural sciences of Philadelphia

PROCEEDINGS of the royal Society of London.

PROCEEDINGS of the royal Society of Edinburgh.

PUGGARD (Chr.).

GEOLOGIE DER INSEL MŒEN, in-8°. 13 planches, clichés nombreux. Leipzig 1852.

PUISSANT.

TRAITÉ DE GÉODÉSIE et de topographie. Nouvelle description géométrique de la France.

PUMPELLI (Raphaël).

SUR QUELQUES TRACES DE GLACIERS DANS L'ILE DE CORSE. Bull. de la Société géol. de France, 2e série, t. XVII, 1860, p. 28 à 32, tabl. lith.

PUSCH (G. G.).

POLENS PALÆONTOLOGIE oder Abbildung und Beschreibung der vorzüglichsten und der noch unbeschriebenen Petrefakten aus der Gebirgsformationen in Polen, Volhynien und den Karpathen etc., 1 vol. grand in-4°, 16 planches. Stuttgart 1837.

PUTON (Ernest).

ESSAI SUR LES MOLLUSQUES terrestres et fluviales des Vosges, in-8°, de 104 pages. Épinal 1849.

Q

QUATREFAGES (de).
SOUVENIRS D'UN NATURALISTE, 2 vol. in-18. Paris 1848.

QUATREFAGES (de).
MÉTAMORPHOSES de l'homme et des animaux, in-18. Paris 1862.

QUENSTEDT (F. A.).
METHODE DER KRYSTALLOGRAPHIE, in-8°, 7 planches. Tübingen 1840.

QUENSTEDT (F. A.).
EPOCHEN DER NATUR, in-8°, gravures sur bois. Tübingen 1860.

QUENSTEDT (F. A.).
FLŒZGEBIRGE WÜRTTEMBERGS, mit besonderer Rücksicht auf den Jura, 2e édit. Tübingen 1851.

QUENSTEDT (F. A.).
UEBER PTERODACTYLUS SUEVICUS im lithogr. Schiefer Württembergs. Illustrations, in-4°. Tübingen 1855.

QUENSTEDT (F. A.).
DER JURA, 4 vol. in-8°, 100 planches, 3 cartes géol. coloriées. Tübingen 1858.

QUENSTEDT (F. A.).
PETREFAKTEN DEUTSCHLANDS, mit besonderer Rücksicht auf Württemberg, 6 Heft, 36 planches de fossiles. Tübingen 1846.

QUENSTEDT (F. A.).
DIE MASTODONSAURIER im grünen Keupersandsteine Württembergs sind Batrachier, in-folio, 4 planches. Tübingen 1850.

QUENSTEDT (F. A.).
DREI UEBERSICHTSTAFELN ZUM JURA, 3 feuilles color. Tübingen 1858.

QUENSTEDT (F. A.).
HANDBUCH DER MINERALOGIE, grand in-8°, clichés nombreux. Tübingen 1855.

QUETELET (Ad.).
SUR LA PHYSIQUE DU GLOBE. Revue scientifique des Deux-Mondes, 1er août 1862, p. 394. Voici de quelle manière M. Quetelet analyse lui-même son ouvrage :

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie (de Bruxelles), comme complément de l'ouvrage *sur le climat de la Belgique*, le volume qui vient de paraître *Sur la physique du globe*, ouvrage auquel j'ai travaillé avec activité plus de trente ans, secondé par un grand nombre de savants de ce pays et de l'étranger. J'ai essayé déjà de donner un aperçu du contenu de ce travail, qui traite successivement des températures de l'air et du sol, de l'électricité statique et dynamique de notre atmosphère, du magnétisme terrestre considéré sous le rapport des directions et de la force de l'aiguille, des phénomènes périodiques des plantes et des animaux, et de la théorie des marées sur nos côtes.... »

QUETELET (Ad.).
SUR LE MINIMUM DE TEMPÉRATURE A BRUXELLES, brochure in-4°. Bruxelles 1861.

QUETELET (Ad.).
OBSERVATIONS DES PHÉNOMÈNES PÉRIODIQUES, Brochure in-4°. Bruxelles 1861.

QUIQUEREZ (A., ingénieur des mines du Jura bernois).

RECUEIL D'OBSERVATIONS SUR LE TERRAIN SIDÉROLITHIQUE dans le Jura bernois et particulièrement dans les vallées de Délémont et de Moutier. Nouv. mémoires de la Société helv. des sciences naturelles, t. XII, 1852, in-4°, 63 pages, 7 planches. Neuchâtel 1852.

R

RADICKE (F. W. G.).

HANDBUCH DER OPTIK, mit besonderer Rücksicht auf die neuesten Fortschritte der Wissenschaft bearbeitet, 2 vol., planches lithographiées. Berlin 1839.

RAFINESQUE.

THE CAVES OF KENTUCKY ETC., brochure in-8°. Philadelphia 1832.

RAY (J.).

HISTORIA PLANTARUM GENERALIS, species hactenus editas aliasque insuper multas noviter inventas et descriptas complectens Acc. lexicon botan. et nomenclator botan. 3 vol. in-folio. Londres 1693 à 1704.

RAMES (J.), **GARRIGON** et **FILHOL.**

L'HOMME FOSSILE des cavernes de Lombrive et Lherm (Ariége), grand in-8° avec 2 planches. Toulouse 1862.

RAMMELSBERG (C. F.).

HANDWOERTERBUCH DES CHEMISCHEN THEILS DER MINERALOGIE, 2 parties in-8°. Berlin 1841, supplément. Repertorium des chemischen Theils der Mineralogie, 5 parties in-8°. Berlin 1841 à 1853.

RAMMELSBERG (C. F.).

LEHRBUCH DER KRYSTALLKUNDE. In-8°, 3 planches, 250 clichés. Berlin 1852.

RAMMELSBERG (C. F.).

LEHRBUCH DER KRYSTALLOGRAPHIE. 1852.

RAMOND (L.).

VOYAGES AU MONT-PERDU et dans la partie adjacente des Hautes-Pyrénées, in-8°. Paris 1801.

RAMSAY (And. C.).

ON SOME OF THE GLACIAL PHÆNOMENA of Canada and the northeastern provinces of the United States during the drift-period. Quart. Journ. geol. Soc. Vol. XIV, p. 200-215, planches.

RAOUL (E.).

CHOIX DE PLANTES de la Nouvelle-Zélande, in-4°, 30 planches. Paris 1846.

RAPIN (D.).

GUIDE DU BOTANISTE DANS LE CANTON DE VAUD, comprenant en outre le bassin de Genève et le cours inférieur du Rhône en Valais, 2e édit. in-18. Paris 1862.

RASPAIL (F. V.).

BÉLEMNITES FOSSILES retrouvés à l'état vivant, in-8°, avec planches. Paris 1861.

RASPAIL (F. V.).

HISTOIRE NATURELLE DES AMMONITES, suivie de la description des espèces fossiles des Basses-Alpes, de Provence, du Vaucluse et des Cévennes, in-8°, 4 planches. Paris 1842.

RASPAIL (F. V.).

NOUVEAU SYSTÈME DE PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE et de botanique, 2 vol. grand in-8°, 60 planches. Paris 1837.

RASPE (R. E.).

SPECIMEN HISTORIÆ NATURALIS globi terraquei præcipue de novis e mari natis insulis, in-18, planches. Lipsiæ 1773.

RASPE (R. E.).

BEITRAG ZUR ALLERÆLTESTEN UND NATÜRLICHEN HISTORIE VON HESSEN und der alten Vulcane in der Nachbarschaft von Cassel. Grand in-8°, illustrations. Cassel 1774.

RATH (C. v.).

DE COMPOS. ET DESTRUCT. WERNERETIS FOSS. Brochure in-8°, Berlin 1853.

RATZEBURG (J. Th. C.).

FORSTNATURWISSENSCHAFTLICHE REISEN durch verschiedene Gegenden Deutschlands. Im Anhange : Gebirgsboden-Analysen von **F. Schulze**, zu Eldena, in-8°, 4 planches lithographiées et gravures sur bois. Berlin 1842.

RAUCH (F. A.).

RÉGÉNÉRATION DE LA NATURE VÉGÉTALE, ou Recherches sur les moyens de créer dans tous les climats les anciennes températures et l'ordre primitif des saisons par des plantations raisonnées, 2 vol. in-8°. Paris 1818.

RAULIN (V.).

SUR LES DIFFÉRENTES RÉVOLUTIONS DE LA SURFACE DU GLOBE qui ont façonné le relief de l'île de Crète. Mémoire communiqué à l'Académie des sciences dans la séance du 8 avril 1861. Comptes rendus, t. LII, p. 690.

RAULIN (V.).

DESCRIPTION PHYSIQUE DE L'ILE DE CRÈTE, in-8°. Bordeaux 1859.

RAULIN (V.).

CLASSIFICATION DES TERRAINS TERTIAIRES DE L'AQUITAINE, in-4°, 5 planches. Bordeaux 1848.

RAULIN (V.).

CARTE GÉOLOGIQUE DU PLATEAU TERTIAIRE PARISIEN, 1 feuille collée sur toile avec étui.

RAULIN (V.).

PROJET DE CLASSIFICATION MÉTÉOROLOGIQUE, in-8°.

RAULIN et **LEYMERIE.**

CARTE GÉOLOGIQUE DE L'YONNE, 6 feuilles coloriées.

RAULIN et **LEYMERIE.**

STATISTIQUE GÉOLOGIQUE du département de l'Yonne, 1 fort vol. in-8°, avec planches de coupes et carte coloriée. Paris 1858.

RAUMER (K. de).

GEOGNOSTICHE FRAGMENTE, in-8° de 78 pages, avec carte. Nürnberg 1811.

RAZOUMOWSKY (C.).

HISTOIRE NATURELLE DU JORAT et de ses environs, et celle des trois lacs de Neuchâtel, Morat et Bienne, 2 vol. in-8°, planches. Lausanne 1789.

RAZOUMOWSKY (de).

OBSERVATIONS MINÉRALOGIQUES sur les environs de Vienne, in-4°, 60 pages, 10 planches coloriées. Vienne 1822.

RECUEIL DE BROCHURES SUR LES MINES DE SAVOIE, 10 brochures in-4°, cartes et coupes.

RECUPTIUS (J. C.).

DE VESUVIANO INCENDIO et de terræ motu Calabriæ. In-4°, 150 pages. Rome 1644.

REEVE (Lovell).

CONCHOLOGIA ICONICA or Figures and descriptions of the shells, of the mollusca, with remarks on their affinities, synonymy and geographical distribution. By **Lovell Reeve** F. L. S. G. S. The drawings by **G. B. Sowerby** F. L. S. Published monthly in parts demi 4 each, containing eight plates. 224 livraisons ont paru. Prix de chaque livraison avec 8 planches coloriées, 12 fr. 50 c. Des prospectus donnant un aperçu exact de tout ce qui a paru de cet ouvrage et du contenu de chaque monographie sont envoyés *franco* sur demande par J. Rothschild, libraire, rue de Buci, 14, à Paris.

REEVE (L.).

BRITISH LAND AND FRESHWATER CONCHOLOGY beeing a History of the terrestrial and fluviatils shells of the British Island and of the animals which form them. In-8°, avec figures de chaque espèce, par **Sowerby**, et de l'animal vivant de chaque genre, par **C. Jewitt**. Londres 1863.

RÉFORME AGRICOLE par **Nérée Boubée**. Publication mensuelle.

REICH (F.).

BEOBACHTUNG UEBER DIE TEMPERATUR DES GESTEINS in verschiedenen Tiefen in den Gruben des sächsischen Erzgebirges, in den Jahren 1830 bis 1832. Brochure in-8° de 205 pages. Freiberg 1834.

REICHENBACH (H. G. Ludwig.).

DEUTSCHLANDS FLORA und der angränzenden Länder, Belgien und Holland, Holstein und Schlesien, Ost-Preussen, Galizien, Siebenbürgen, Ungarn, Dalmatien, Istrien, Ober-Italien, Schweiz und Piemont. Jusqu'ici 21 volumes in-4° et beaucoup de planches. Leipzig, Friederich Hofmeister.

REICHENBACH (H. G. L).

MONOGRAPHIA GENERIS ACONITI, iconibus omnium specierum coloratis illustrata in-fol., 10 planches. Lipsiæ 1820.

REICHENBACH (K.).

GEOLOGISCHE MITTHEILUNGEN AUS MÆHREN, in-8°, 2 planches, 1 carte géol. Vienne 1834.

REISSACHER (K.).

DIE GOLDFÜHRENDEN GANGSTREICHEN der Salzburger Central-Alpenkette. Grand in-4°, 26 pages, 1 planche, 1 carte géol. Wien 1847.

RENEVIER.

MÉMOIRE GÉOLOGIQUE SUR LA PERTE DU RHÔNE ET SES ENVIRONS, in-4°, 4 cartes et coupes géol. color. Zurich 1854. Nouv. Mémoires de la Société helv. des sciences natur., t. XIV.

RENGGER (A.).

UEBER DEN UMFANG DER JURA-FORMATION, ihre Verbreitung in den Alpen und ihre Verhältnisse z. Tertiärgeb. In-4°, 66 pages, 1 planche coloriée. Zurich 1829.

RENOU.

GÉOLOGIE DE L'ALGÉRIE, suivie d'une notion minéralogique sur le massif d'Alger, in-4°, 6 planches, cartes color. Paris 1848.

RENOU (E.).

PÉRIODICITÉ DES GRANDS HIVERS. Deuxième mémoire. Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, t. LII, page 49, 1861.

J'ai tâché de faire voir dans un mémoire précédent, dit **M. Renou** (séance du 9 février 1860), que les grands hivers reviennent par groupes de cinq ou six tous les quarante et un ans environ; qu'ils sont distribués sur un espace de vingt à vingt et un ans, de manière à occuper la moitié du temps dans la série des siècles; qu'ils ne sont que le résultat d'oscillations profondes; car on rencontre, mêlés avec eux, des hivers extraordinairement doux, comme ceux de 1796, 1822, 1834, de manière que la moyenne de la saison froide, dans la période à hivers rigoureux ou dans la période sans hivers, reste à peu près la même.

Il est naturel de se demander si les grands étés ne suivent pas une loi analogue. Mais si nous sommes souvent embarrassés pour reconnaître sûrement un grand hiver dans les documents historiques, nous le serons encore davantage quand il s'agira de reconnaître un été très-chaud; la difficulté subsiste même encore depuis qu'on observe régulièrement avec des thermomètres à échelles connues.

Ainsi **M. Renou** trouve une telle discordance entre les observations faites par **Duhamel**, de 1718 à 1780, et celles faites en même temps à l'Observatoire de Paris, qu'il lui est impossible d'accorder la moindre confiance à ces observations.

M. Renou continue : Les erreurs de graduation des thermomètres et leur mauvaise position empêchent de comparer les observations anciennes, et beaucoup de celles qui se font aujourd'hui, avec les résultats actuels de l'Observatoire de Paris [1].

Les étés sont plus mal caractérisés que les hivers par leurs températures extrêmes; ils le sont, au contraire, bien mieux par leurs températures moyennes. En les classant par séries et de degré en degré, j'ai trouvé que ce mode de distribution s'accorde très-bien avec leur caractère général. Voici le petit tableau des étés distribués suivant leur température moyenne :

20°,3 très-chaud.
19°,3 bon.
18°,3 moyen.
17°,3 mauvais.
16°,3 très-froid.
15°,3 exceptionnel.

L'été de 1816, le seul qui présente cette dernière moyenne, ne se reproduit certainement que tous les siècles ou tous les deux siècles.

Une autre difficulté, c'est que souvent un été varie beaucoup de caractère dans un petit espace : ainsi l'année 1834, si chaude à Paris, était froide à Orange [2].....

On ne peut manquer de se demander quelle cause peut amener le retour si singulier des grands hivers et, jusqu'à un certain point, des autres phénomènes météorologiques les plus saillants. Or cette période de quarante et un ans est précisément celle qui ramène les taches solaires à la même saison de l'année.

RENOU (E).

DIRECTION DU VENT le plus froid et du vent le plus chaud en chaque point de la terre. Comptes rendus, t. 52, p. 139, 1861.

« Plusieurs météorologistes ont recherché pour un certain nombre de stations les directions du vent le plus froid et du vent le plus chaud, soit pour les différentes saisons,

[1] D. A. Parfaitement signalé. — En météorologie il ne s'agit pas de lire consciencieusement les instruments, il faut les placer dans les conditions voulues pour qu'ils disent la vérité, toute la vérité, et rien que la vérité.

[2] Les moyennes des mois de mai, juin, juillet et août 1834 sont très-inexactes dans les tableaux des *Annales de chimie et de physique*, le seul recueil qui publiât les observations de l'Observatoire de Paris à cette époque.

soit pour l'année entière. Ils ont trouvé pour la plus grande partie de l'Europe des résultats concordants : le vent le plus froid y est généralement le N.-E ; le plus chaud le S.-S.-O. ou le S.-O. ; néanmoins, pour un certain nombre de points on trouve des résultats notablement différents, et pour Bossekop, en Laponie, par exemple, **M. Bravais** trouve que le vent le plus froid est celui de E.-S.-E. »

Les directions des vents à températures extrêmes, dit **M. Mohn**, sont liées par une loi très-simple à celle des isothermes ; elles leur sont normales en chaque point du globe, car c'est évidemment dans cette direction que le vent parcourra le moindre chemin pour arriver des contrées également froides ou également chaudes.

REPERTORIUM für Meteorologie, herausgegeben von der kais. geogr. Gesellsch. zu Sankt-Petersburg, redigirt von **Friederich Kæmtz**, in-4°. Leipzig.

REPERTORIUM. Allgemeines der Mineral., Geogn., Geol. und Petrefaktenkunde für das Decenium 1850-1859. Eine Personal-, Real- und Lokalkunde zu den in **Leonhard's** und **Bronn's** neuem Jahrbuch etc. Stuttgart.

REPORT annual, of the boards of regents of the Smithsonian Institution. 1855, 1856 et 1858, 3 vol., gravures sur bois. Washington 1856 à 1858.

REPORT upon the Physics and Hydraulics of the *Mississipi River* ; upon the protection of the alluvial region against overflou ; and upon the despending of the mouths bases upon surveys and investigations. Made unter the acts of congress directing the topographical and hydrographical survey of the delta of Mississipi ; with such investigations as might lead to determine the most praticable plan for securing it from inundation, and the best mode of depending the channels at the mouths of the river, submitted to the bureau of topographical engeneers, War department 1861. Prepared by Captain **A. A. Humphreys** and Lieut. **H. L. Abbot**, Corps of topographical engeneers, United States army. In-4°, 600 pages. Cartes et tableaux nombreux. Philadelphia, J. B. Lippincott and C^ie^, 1861.

REPORT of the United Mexican Association. In-8°, cartes coloriées. Londres.

REPORTS of the British association for the advancement of science. 1835-1862 etc.

RESULTS of meteorological observations made under the direction of the United States patent office and the Smithsonian institution from the year 1854 to 1859 inclusive, being a rapport of the commission of the thirty-sixt congress. In-4°, 1 vol., 1219 pages. Washington government printing office.

RÉSUMÉ des observations recueillies en 1860 dans le bassin de la Saône par les soins de la commission hydrométrique de Lyon, 17^e^ année, brochure in-8°.

RETZIUS (A. J.).

FLORA SCANDINAVIÆ PRODROMUS enumans plantas Sueciæ, Lapponiæ, Finlandiæ et Pomeraniæ, grand in-8°. Stockholm 1779.

REUSS (T. A.).

MINERALOGISCHE GEOGRAPHIE VON BÖHMEN, 2 vol. in-4°. Dresden 1793 à 1797.

REUSS (J. D.).

HIST. NATUR. GENER. et zoologica, botanica et mineralogia, chemia et res metall. physica. 4 vol. in-4°. Göttingen 1801 à 1805.

REUSS (A. E.).

DIE FOSSILEN MOLLUSKEN der tertiären Süsswasserkalke Böhmens, in-8°, 30 pages, 3 planches. Wien 1860.

REUSS (A. E.).
Die Foraminiferen der westphälischen Kreideformation, in-8°, 94pages, 13 planches. Wien 1860.

REUSS (A. E.).
Palæontologische Beitræge. In-4°, 40 pages, 3 planches. Wien 1861.

REUSS (A. E.).
Geognostische Verhæltnisse des Egererbezirks und des Aschergebiets in Böhmen. 1 carte géogn. Wien 1852.

REUSS (A. E.).
Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. 2 Abth., grand in-4°, 51 planches. Stuttgart 1846.

REUSS (A. E.).
Die fossilen Polyparien des Wiener Tertiärbockens. Grand in-4°, 109 pages, 11 planches. Wien 1847.

REUSS (A. E.).
Neue Fischreste an dem böhm. Pläner. Grand in-4°, 3 planches. Wien 1857.

REVISTA MINERALE, t. XII, en 1861.

REVISTA DE LOS PROGRESOS de las sciencias exactas fisicas y naturales t. XI, en 1861.

REVUE ZOOLOGIQUE de la Société Cuvierienne, association universelle pour l'avancement de la zoologie, de l'anatomie comparée et de la paléontologie. Années 1838-1848. Revue et magasin de zoologie pure et appliquée. Année 1849-1854. Le tout publié par **F. E. Guérin-Méneville** et **A. Pecillon**. Planches noires et coloriées nombreuses. Paris 1838-1854.

REVUE et Magasin de zoologie pure et appliquée. Recueil destiné à faciliter aux savants de tous les pays les moyens de publier leurs observations de zoologie pure et appliquée à l'industrie et à l'agriculture, leurs travaux de paléontologie, d'anatomie et de physiologie comparées, et à les tenir au courant des nouvelles découvertes et des progrès de la science, par **F. E. Guérin-Méneville**, 2e série, t. XI, en 1859, Paris.

REYE (Théodore).
Die mechanische Wærme-Theorie und das Spannungsgesetz der Gase. In-8°, 43 pages. Göttingen 1861.

REYNÈS (P.).
Étude sur le synchronisme et la délimitation des terrains crétacés du sud-est de la France, grand in-8°, coupes. Paris 1861.

REYNÈS (P.) et **BOUVILLE** (A.).
Géologie de l'arrondissement de Saint-Affrique et des parties limitrophes de l'Aveyron et de l'Hérault, in-4°, carte. Montpellier 1858.

RHEM (J. L.).
De Ebore fossili, in.4°. Altdorfi 1682.

RICHARD (Achille).
Nouveaux éléments de botanique et de physiologie végétale, 5e édit. in-8°, 16 grav.

RICHTER (R.).
Beitrag zur Palæontologie des Thüringer Waldes. Die Grauwacke des Bohlens und des Pfaffenberges bei Saafeld. Fauna, 6 planches, in-4°. Dresden und Leipzig 1841.

RIESS (J. P.).

MINERALOGISCHE UND BERGMÄNNISCHE BEOBACHTUNGEN über einige hessische Gebirgsgegenden. In-8°, 5 planches, 1 carte géol. Berlin 1791.

RIESS und **ROSE**.

UEBER DIE PYROELEKTRICITÄT DER MINERALIEN. In-4°, 41 pages, 2 planches. Berl. Ak. 1843.

RINK (H.).

UDSIGT OVER NORDGRÖNLANDS GEOGNOSE. In-4°, 28 pages, cartes. Kjöbenh. 1853.

RITTER (C.).

ENTWURF ZU EINER KARTE VOM GANZEN GEBIRGSSYSTEME des Himalaya in Gurwhal, Kamaoon, Almora, mit den Quellen des Ganges, Indus, Sutledsch, in-4°, cartes. Berlin 1832.

RITTER (A.).

DE ZOOLITHODENDROIDIS, in-4°, 2 tableaux. Sondersh. 1786.

RITTER.

ENTWURF ZU EINER KARTE VOM GANZEN GEBIRGSSYSTEME DES HIMALAYA, nebst dem Specialblatte eines Theiles desselben um die Quellen des Ganges, Indus und Sutledsch. 1 Carte. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1830.

RIVIÈRE (A.).

ANNALES DES SCIENCES GÉOLOGIQUES ou Archives de géologie, de minéralogie, de paléontologie etc., 1 vol. in-8° et 3 cahiers avec planches, cartes et coupes color. Janvier 1842 à 1843. C'est tout ce qu'il y a de paru de ce recueil, très-rare à présent, qui contient des mémoires de MM. **d'Archiac**, **Boué**, **de Buch**, **Collegno**, **d'Orbigny**, **de Charpentier**, **Dufrenoy**, **Élie de Beaumont**, **Fournel** etc., que l'on ne pourrait guère consulter ailleurs.

RIVIÈRE (A.).

NOTE PALÉONTOLOGIQUE ou Description de quelques espèces animales fossiles, brochure in-4°.

RIVIÈRE (A.).

ÉLÉMENTS DE GÉOLOGIE PURE ET APPLIQUÉE, in-8°, 12 planches color. Paris 1839.

RIVIÈRE (A.).

ÉTUDES GÉOLOGIQUES ET MINÉRALOGIQUES ou Considérations pour servir à la théorie de la classification rationnelle des terrains, in-8°. Paris 1847.

RIVIÈRE (A.).

MÉMOIRE SUR LES FILONS MÉTALLIFÈRES, grand in-8°, 27 pages.

RIVIÈRE (A.).

OBJECTION FAITE AU MÉMOIRE DE M. LECOQ, intitulé : *Des Éléments solaires et des causes atmosphériques*. Brochure in-8° de 7 pages. Paris 1846.

ROEHLING (J. C.).

DEUTSCHLANDS FLORA. Fortgesetzt von **W. D. J. Koch**, Band I—V. 1823-1839.

ROEMER (F. A.).

VERSTEINERUNGEN des nord-deutschen Oolithengebirges. Nachtrag dazu, grand in-4°, 21 planches. Hannover 1836—1839.

ROEMER (M. J.).

FAMILIARUM NATURALIUM REGNI VEGETABILIS SYNOPSES monograph. Fasc. I—IV, 1 comm. publ. contin. Hesperides, Peponiferar. pars I, Rosifloræ, Ensatarum pars I. Vimar 1846-1847.

RŒMER (F. A.).

De Astartarum genere e saxis jurass. et cret. In-4o, tableaux. Berlin 1842.

RŒMER (E. A.).

Beitrag zur geologischen Kentniss des nordwestlichen Harzgebirges, in-4°, 8 pl. 1 carte géol. Cassel 1855.

ROHRER.

Regentropfen und Schneeflocken. Sitzungsb. der kais. Akad. Wien, t. XXXV, 1859. p. 211 à 229, 2 planches.

ROMÉ DE LISLE.

Cristallographie, 2e édit., 4 vol. in-8°, 10 planches. Paris 1783.

ROQUAN (C. R. du).

Description des coquilles fossiles de la famille des rudistes qui se trouvent dans le terrain crétacé des Corbières, 8 planches grand in-4°. Carcassonne 1841.

ROQUES DE MAUMONT.

Mémoire sur les polypiers de mer, in-8°, 80 pages, 16 planches. Zelle 1782.

ROSE (G.).

Ueber das Krystallisationssystem des Quarzes. 5 Tafeln. Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1844, in-4°, 59 planches. Berlin Akad. 1844.

ROSE (Gustav).

Mineralogisch-geographische Reise nach Russland.

ROSE (G.).

Elemente der Krystallographie. 2e édit. in-8o, 10 planches. Berlin 1838.

ROSE (G.).

Ueber den Zusammenhang zwischen der Form und der elektrischen Polarität der Krystalle. 1 Turmalin. In-4°, 33 pages, 2 planches. Berl. Ak. 1838.

ROSE (G.).

Krystallform der rhomboëdr. Metalle, namentlich des Wismuths. In-4o, 29 pages, 2 planches. Berl. Ak. 1849.

ROSE (G.).

Heteromorphe Zustände der kohlensauern Kalkerde. 2 Abhandl. in-4°, 125 pages, 7 planches. Berl. Ak. 1856-1858.

ROSSMÆSSLER (E. A.).

Anleitung zum Studium der Thierwelt. Als dritte gänzlich umgearbeitete Auflage von des Verfassers « Systematische Uebersicht des Thierreiches. » In-8o. Leipzig 1836.

ROSSMÆSSLER (E. A.).

Die Versteinerungen des Braunkohlen-Sandsteins aus der Gegend von Altsattel in Böhmen. In-4°, 12 planches lithogr. Dresden und Leipzig 1840.

ROSSMÆSSLER (E. A.).

Der Wald, in-8°. Leipzig et Heidelberg 1861. Publication en 8 livraisons.

ROSSMÆSSLER (E. A.).

Geschichte der Erde. Breslau 1861.

ROSSMÆSSLER (E. A.).

Die Versteinerungen, deren Beschaffenheit, Entstehungsweise und Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte des Erdkörpers und der geologischen Epochen. Eine lithographirte Tafel und eingedruckte Holzschnitte, in-8°, 186 pages, Leipzig 1853.

ROSSMÆSSLER (E. A.).

Die vier Jahreszeiten, in-8°, illustrations nombreusos. Gotha 1855.

ROSSMÆSSLER (E. A.).

Mikroscopische Blicke in den innern Bau und das Leben der Gewächse. 15 lith. color. Tafeln und eingedruckte Holzschnitte, in-8°, 1852.

ROSSMÆSSLER (E. A.).

Volksbuch der Pflanzenwelt, Thierwelt, Geologie, Versteinungskunde, in-8°, Holzschnitte. Leipzig 1852.

ROSSMÆSSLER (E. A.) et **AUERSWALD** (B.).

Botanische Untersuchungen zum Verständniss der heimathlichen Flora, 48 planches et 380 illustrations sur bois, grand in-8°. Leipzig 1858.

ROTH (Abraham, rédacteur du journal le *Bund*, à Berne).

Gletscherfahrten in den Berner-Alpen. Tschingelgletscher 1856, 3381 mètres altitude. — Sustenhorn 1858, 3514 mètres altitude. — Triftgletscher 1858. — Wetterhorn 1860, 3703 mètres altitude, in-8°, Berlin 1861, Julius Springer *.

ROTH (A.).

Finsteraarhornfahrt, brochure in-8°, 112 pages, 1 illustr. 1 carte. Berlin, Berne, Soleure 1863.

ROUQUAIROL.

Le globe terrestre reconnu vivant ou Physiologie de la terre, in-8°. Paris 1848.

ROUVILLE (Paul-Gervais de).

Description géologique des environs de Montpellier, 1 vol. in-4°, avec carte color. 1853.

ROUX (P.).

Mémoire sur la classification des crustacés de la tribu des Solicoques, in-8°, 40 pages. Marseille 1831.

ROZET.

Description géognostique du bassin du Bas-Boulonnais, in-8°, carte géolog. coloriée. Paris 1828.

ROZET.

Traité élémentaire de géologie, 1 vol. in-8°, avec atlas in-4°, de 13 pages et cartes coloriées. Paris 1835,

ROZET.

Moyen de forcer les torrents des montagnes a rendre a l'agriculture une partie du sol qu'ils ravagent, in-8° de 45 pages. Paris 1856.

RUDORF (F.).

Point de congélation de l'eau dans les dissolutions salines. Presse scientifique des Deux-Mondes, n° 3, février 1862, p. 175.

.... La température à laquelle les liquides, en particulier l'eau, changent d'état est modifiée par certaines circonstances physiques. Quelques circonstances semblent prouver que tout ce qui élève le point d'ébullition tend à abaisser le point de congélation. Dans les tubes capillaires l'eau ne se congèlerait qu'à — 7° ou même — 15°, suivant les diamètres (**Scoby**, **Hennessy**). Il résulte d'anciennes observations que, dans l'eau de la mer, la glace se forme à une température bien plus basse que dans l'eau pure. Un grand nombre d'observations démontrent aussi que la glace qui se forme dans l'eau de la mer n'est que de l'eau pure....

* D. A. Voyez t. IV de nos Matériaux : *Accessions.*

RUDOLPH (L.).

ATLAS DER PFLANZENGEOGRAPHIE über alle Theile der Erde. Für Freunde und Lehrer der Botanik und Geographie, nach den neuesten und besten Quellen entworfen und gezeichnet. 10 planches in-folio. Berlin 1852.

RÜPPELL (E.).

ABBILDUNG UND BESCHREIBUNG einiger neuen oder wenig gekannten Versteinerungen aus der Kalkschieferformation von Solenhofen. Grand in-4°, 4 planches. Frankfurt 1829.

RÜPPELL (E.).

BESCHREIBUNG UND ABBILDUNG INTERESS. FOSS. REPTILIEN. In-4°, 24 pages, 3 planches. Frankfurt 1842.

RUTIMEYER (L.).

UEBER DAS SCHWEIZERISCHE NUMMULITEN-TERRAIN, mit besonderer Berücksichtigung des Gebirges zwischen dem Thunersee und der Emme, 5 planches, 1 carte géogn. Nouv. Mémoires de la Société helv. des sciences natur., t. XI, 1850, in-4°. Berne 1850.

RYCKHOLT (P. de).

MÉLANGES PALÉONTOLOGIQUES. Partie Ire, la seule publiée, in-4°, 176 pages, 10 planches coloriées. Bruxelles 1852.

RYCKHOLD (P. de).

MÉLANGES PALÉONTOLOGIQUES, in-8°, 10 planches. Bruxelles 1850.

S

SADEBECK (M.).

DER ZOBTENBERG und seine Umgebung. In-4°. 174 pages, 6 planches. Leop. Ak. 1856.

SÆMANN (L.).

SUR L'UNITÉ DES PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES dans le système planétaire du soleil. Communication faite à la Société géologique, séance du 4 février 1861. Bulletin, 1re série, t. XVIII, p. 322.

SAIGEY.

REMARQUES SUR LA CHALEUR DU GLOBE. In-8°, 10 pages. Paris 1841.

SAINTE-CLAIRE-DEVILLE (Ch.).

VOYAGE GÉOLOGIQUE AUX ANTILLES ETC., 16 planches. Livraisons 1 à 155, seules parues. Paris 1847.

SAINTE-CLAIRE-DEVILLE (Ch.).

VÉSUVE. Observations sur la nature et la distribution des fumérolles dans l'éruption du Vésuve du 1er mai 1855. In-8°, 50 pages.

SAINTE-CLAIRE DEVILLE (Ch.).

MÉTÉOROLOGIE. Notice sur les dis cordances qu'on observe dans les indications des thermomètres à alcool et à mercure, à l'air libre et à l'ombre. Annuaire de la Société météorologique de France. Bulletin, t. I, p. 185. Deuxième note, t. IX, p. 83.

SAINTE-CLAIRE DEVILLE (Ch.).

RECHERCHES SUR LES PRINCIPAUX PHÉNOMÈNES DE MÉTÉOROLOGIE et de physique terrestre aux Antilles. T. Ier, in-4°. Paris 1860.

SAINT-HILAIRE (Aug. de).

LEÇONS DE BOTANIQUE, contenant principalement la morphologie végétale, la terminologie, la botanique comparée. In-8°, 24 planches. Paris 1840.

SANDER-RANG.

MANUEL DE L'HISTOIRE NATURELLE DES MOLLUSQUES et de leurs coquilles. In-18, 51 planches. Paris 1829.

SARRES (J. H.).

DE PETREFACTIS quæ in schisto posidon. prope Elberfeldam urb. invent. In-8°. Berlin 1857.

SARS (M.).

UEBER DIE IN DEN NORWEGISCHEN POSTPLIOCÆNEN ODER GLACIALEN FORMATIONEN vorkommenden Mollusken. Universitäts-Programm. Christiania 1860. Uebersetzt von A. von Etzel, Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft, T. XII, 1860, p. 409-428.

SARTORIUS (V. von Waltershausen).

VULKANISCHE GESTEINE in Sicilien und Island, und ihre submarine Umbildung.

SCARAMUCCI (J. B.).

DE SCELETO ELEPHANTINO, ubi quoque testaceorum petrificatt. defenduntur. In-4°, planches. Verbini 1697.

SCHAFHÆUTL.

GEOGNOSTISCHE UNTERSUCHUNGEN des südbayerischen Alpengebirges. In-8°, 44 planches, 1 carte géogn. Munich 1841.

SCHÆDLER (Friederich, Dr).

DAS BUCH DER NATUR, die Lehren der Physik, Astronomie, Chemie, Mineralogie, Geologie, Botanik, Physiologie und Zoologie. 12e édition, 2 vol. in-8°, clichés nombreux. Braunschweig 1863.

SCHARPE (D.).

ON THE ARRANGEMENT OF THE FOLIAT. AND CLEAVAGE of the north of Scotland. In-4°. 17 pages, 1 planche, 1 carte géol. Londres 1852.

SCHERER (F.).

BEITRÆGE ZUR NÆHEREN KENNTNISS DES POLYMEREN ISOMORPHISMUS. In-8°, 90 pages. Leipzig 1851.

SCHERER (F.).

UEBER EINE EIGENTHÜMLICHE ART DER ISOMORPHIE. 2 Abtheil. in-8°, 105 pages. Poggendorf's Annalen.

SCHEUCHZER (J. J.).

AGROSTOGRAPHIA s. Graminum, Juncorum, Cyperorum, Cyperoidum iisque affinium historia. C. 11 tabb. Tiguri 1719.

SCHEUCHZER (J. J.).

HERBARIUM DILUVIANUM. C. 14 tabb. æn. et append. Tiguri 1723.

SCHEUCHZER (J. J.).

SPECIMEN LITHOGRAPHIÆ HELV. CURIOSÆ. In-8°, 7 planches. Tiguri 1702-1716.

SCHEUCHZER (J. J.).

ITINERA PER HELVETIÆ alpinas regiones. 2 vol. in-4° avec figures. Lugduni Batavorum 1723.

SCHEUCHZER (J. J.).

CATACLYSMOGRAPHIA HELVETIÆ. In-4°. Tigurí 1733.

SCHEUCHZER (J, J.).

SCIAGRAPHIA LITHOLICA curiosa seu lapidum figurator nomenclator. In-4° avec planches.

SCHIMPER (W. Ph., professeur de géologie à Strasbourg).

BEITRAG ZUR FLORA DES FAULHORNS (Oberland bernois). Regensb. botan. Zeitung 1839. (Flora).

SCHIMPER (W. Ph.).

DAS DOVREFJELD IN NORWEGEN in botanischer, vorzüglich bryologischer Beziehung. Regensb. botan. Zeitung. 1845.

SCHIMPER (W. Ph.).

PHÉNOMÈNE ERRATIQUE DE LA SUÈDE ET DE LA NORWÈGE. Société d'histoire naturelle de Strasbourg. Journal de l'Institut 1845.

SCHIMPER (W. Ph.).

MÉMOIRE SUR LA CONSTITUTION GÉOLOGIQUE des environs de Malaga et de la Sierra-Nevada et sur les traces évidentes de l'existence d'anciens glaciers dans cette dernière [1], lu à la Société d'histoire naturelle de Strasbourg, en janvier 1848 et mentionné dans le Journal de l'Institut, 1848.

SCHIMPER (W. Ph.).

PALÆONTOLOGICA ALSATICA. 1re livraison avec 4 planches dans le tome IV des Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg.

SCHIMPER (W. Ph.).

COROLLARIUM BRYOLOGIÆ EUROPÆÆ. 1 vol. in-4°. Stuttgart 1856.

SCHIMPER (W. Ph.).

RECHERCHES MORPHOLOGIQUES ET PHYSIOLOGIQUES SUR LES MOUSSES, 1 vol. in-4°, 9 planches gravées. Strasbourg 1847.

SCHIMPER (W. Ph.).

SYNOPSIS MUSCORUM EUROPÆORUM. 1 vol. in-8°, c. tabul. VIII et mappa bryo-geographica. Stuttgartiæ 1860.

SCHIMPER (W. Ph.).

MÉMOIRE POUR SERVIR A L'HISTOIRE NATURELLE des Sphaignes (Sphagnum), 1 vol. in-4°. 24 planches, publié dans les Mémoires des savants étrangers de l'Académie des sciences de Paris, 1857.

SCHIMPER (W. Ph.).

VERSUCH EINER ENTWICKLUNGS-GESCHICHTE DER TORFMOOSE (Sphagnum). 1 vol. grand in 4°, 27 planches. Stuttgart 1858. (Ouvrage précédent allemand et amplifié.)

SCHIMPER (W. Ph.), **BRUCH** (Ph.) et **GÜMBEL** (Th.).

BRYOLOGIA EUROPÆA. 6 vol. in-4°, avec 641 planches gravées. Stuttgart 1836-1855.

SCHIMPER (W. Ph.), **KOECHLIN-SCHLUMBERGER** (Jos.).

LU TERRAIN DE TRANSITION DES VOSGES, 1 vol. in-4°, 30 planches. Strasbourg 1862.

SCHIMPER (Karl-Friedrich).

Cousin de **W. W. Ph. Schimper** et frère du célèbre voyageur **Wilhelm Schimper** en Abyssinie, fondateur de la Morphologie végétale récente et surtout de la Phyllotaxie, s'est beaucoup occupé des phénomènes glaciaires. Il y a plus de trente ans qu'il a exposé, dans un cercle d'amis à Munich, ses théories à ce sujet ; c'est lui qui s'est servi le premier du mot de *Eiszeit* (époque glaciaire) pour désigner l'époque qui correspond à ces grands phénomènes qu'il a fait connaître à Neuchâtel en Suisse en 1837, et qui depuis il a traitée dans ses *Gedichte*. Erlangen, bei Ferd. Enke, 1840. Il dépeint d'une manière charmante la physionomie organique de cette époque.

[1] D. A. Exploration de la Sierra Nevada en 1847 et campement au col du pic Veleta, en regard de Mulahacem, par **W. Ph. Schimper**, **Bolifus-Ansset**, **Gustave Bolifus** et le guide des Alpes *Hans Jos*

SCHINZ (R. H.).

UEBER DIE UEBERRESTE ORGANISCHER WESEN welche in den Kohlengruben des Cantons Zürich bisher aufgefunden. In-4°, 26 pages, 2 planches. Zürich 1838.

SCHINZ.

FAUNA HELVETICA. 1 planche. Nouv. Mémoires de la Société helvét. des sciences natur., t. Ier, 1837.

SCHINZ (A. R.).

BEMERKUNGEN UEBER DIE ARTEN DER WILDEN ZIEGEN, besonders mit Beziehung auf den sibirischen Steinbock, den Steinbock der Alpen und den Steinbock der Pyrenäen. 3 planches. Nouv. Mémoires de la Société helvét. des sciences naturelles, t. II, 1838.

SCHLÆPFER (J. C.)

NATURHISTORISCHE ABHANDLUNGEN. In-8°. Sanct-Gallen 1833.

SCHLECHTENDAL (D. F. L. v.), **LANGETHAL** (Ch. E.), **SCHENK** (E.).

FLORA VON DEUTSCHLAND. Publication par livraisons successives, avec planches nombreuses. Iéna.

SCHLEGEL (V.).

ABBILDUNGEN NEUER ODER UNVOLLSTÆNDIG BEKANNTER AMPHIBIEN, nach der Natur oder dem Leben entworfen. 50 planches coloriées, in-8°. Düsseldorf 1837-1844.

SCHLOTHEIM (E. Fr. v.).

FLORA DER VORWELT oder Beschreibung merkwürdiger Kräuter, Abdrücke und Pflanzenversteinerungen. In-4°, planches nombreuses. Gotha 1804.

SCHLOTHEIM (E. F. v.).

DIE PETREFACTENKUNDE auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung seiner Sammlung versteinertern und fossiler Ueberreste des Thier- und Pflanzenreichs. Nachtrag zur Petrefactenkunde. In-8°, atlas in-4° de 52 planches. Gotha 1820-1823.

SCHMERLING (P. C.).

RECHERCHES SUR LES OSSEMENTS FOSSILES découverts dans les cavernes de la province de Liége. 2 vol. in-4°, atlas de 74 planches. Liége 1833.

SCHMIEDEL (C. C.).

FOSSILIUM METALLÆ et res metallicas concernentium glebæ suis coloribus expressæ. In-4°, 12 planches coloriées. Nürnberg 1753.

SCHMIEDEL (C. C.).

ERZ-STUFEN UND BERG-ARTEN abgebildet und beschrieben. In 4°, 26 planches coloriées. Nürnberg 1753.

SCHMIDT (F. W.).

FLORA BOEMICA. In-folio. Cent. I-IV. Prag 1798.

SCHMIDT (F. A.).

PETREFAKTEN-BUCH oder allgemeine und besondere Versteinerungskunde. In-4°, 64 planches coloriées. Stuttgart 1846.

SCHMIDT (F. A., Dr).

PETREFACTENBUCH. 1855, 1 vol. in-4°, planches. Stuttgart, Krais et Hoffmann.

SCHNEPP (B., médecin).

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES recueillies à Alexandrie d'Égypte, du 1er octobre 1858 au 30 septembre 1860.

M. B. Schnepp, médecin sanitaire de France, a poursuivi ses observations dans le Delta pendant des années entières d'une manière complète. Elles se rapportent à la

pression atmosphérique, à la *température de l'air*, à la *direction des vents*, à l'*état du ciel*, à la *quantité d'eau tombée* et au *degré d'humidité de l'atmosphère*.

Pression atmosphérique. Son maximum correspond aux mois de décembre et janvier ; son minimum coïncide avec les chaleurs du mois d'août. — La colonne barométrique la plus basse coïncide toujours avec le violent vent du sud appelé *Khamsin*. A l'approche de ce vent, on voit toujours le baromètre baisser subitement, pour remonter de même dès que le Khamsin cesse.

Température de l'air. La moyenne de l'année 1859 a été de 21°,41, et celle de l'année 1860 de 22°,09. La température la plus basse a été de 7°,7 le 9 décembre 1858. Les maxima de température se sont élevés à 38 degrés aux jours où régnait le Khamsin.

Ce vent du sud produit une véritable perturbation dans l'atmosphère pendant les deux, trois ou quatre jours qu'il dure chaque fois qu'il souffle. Non-seulement il élève considérablement la température de l'air et baisse subitement la colonne barométrique, mais il dessèche l'air et trouble l'équilibre électrique.

Direction des vents. Ceux du nord soufflent presque exclusivement de mai à novembre ; ceux du sud particulièrement en hiver ; toutefois ce sont les vents d'ouest qui prédominent dans le Delta.

État du ciel. La saison des pluies ne dure que deux ou trois mois, de décembre à fin février.

Humidité de l'air. L'air est plus chargé d'humidité le matin que le soir. Les mois d'avril, de mai et de juin sont les mois les plus secs. La plus grande sécheresse existe pendant la durée du Khamsin.

SCHREBER (J. Chr. D. v.)

Beschreibung der Græser, nebst ihren Abbildungen. 2 vol., 40 illustrations coloriées. Leipzig 1769.

SCHREIBER (L. C.).

Grundriss der Geognosie. In-8°. Giessen 1818.

SCHRIFTEN der Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde. 10 vol. grand in-8°, 90 planches. Berlin 1780-1790.

SCHRIFTEN der Drontheimischen Cesellschaft. In-8°, planches, 1765-1767.

SCHRIFTEN der königl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. Grand in-4°, 7 planches. Königsberg 1860.

SCHROETER (J. S.).

Journal für Liebhaber des Steinreichs und der Conchyliologie. 6 vol. in-8°, planches. Weimar 1774-1780.

SCHROETER (J. S.).

Spicilegium quarundam rerum natur. subterr. In-4°, 21 planches. Lips. 1769.

SCHROETER (J. S.).

Versteinerungen. Vollständige Einleitung in der Kenntn. und Geschichte der Versteinerungen. 4 vol. in-4°, 22 illustrations. Altenburg 1774-1784.

SCHROETER (J. S.).

Neue Literatur und Beitræge zur Kenntniss der Naturgeschichte, vorzüglich der Conchyllen und Fossilien. 4 vol., planches. Leipzig 1784-1787.

SCHROETER (J. S.).

Geschichte der Steine und Versteinerungen. 4 vol., planches nombreuses. Altenb. 1774-1784.

SCHULTES (Jos. Aug.).

Oestreichs Flora. 2 vol. in-8°. Wien 1814.

SCHULTZ (C. H.).
Beitræge zur Geognosie und Bergbaukunde. In-4°, 6 cartes et planches. Berlin 1821.

SCHULZ (Guillielmo).
Descripcion geologica de Asturias. In-8°, atlas in-fol., planches. Oviedo 1858.

SCHWERIN (E. von).
Geognostische Profile. In-8°, 6 cartes coloriées. Munich 1829.

SCIENCE PITTORESQUE. Rédacteur en chef **Léon Garnier**. Fait suite depuis 1861 au Musée des sciences. Journal d'enseignements et de discussions scientifiques fondé en 1856. Publication hebdomadaire paraissant le vendredi, rue Madame, 21, Paris.

SCILLA (A.).
De corporibus marinis lapidescentibus Acc. **Fabii Columnæ** de Glossopetris. In-4°, 31 planches. Rome 1752.

SCORESBY (N.).
Journal of a voyage to Australia and round the world for magnetical research. Londres 1859.

SCOPPEWER.
Ueber das Grundeis. In-4°, 20 pages. Brandenburg 1860.

SCOPOLI (J. A.).
Deliciæ Floræ et Faunæ Insubricæ seu novæ aut minus cognitæ species plantarum at animalium in Insubria austriaca etc. 3 tomes en 1 vol. in-folio, 75 planches. Ticini 1786.

SEALE.
Mineralogy and geology of St-Helena. In-8°, 40 pages. 1830.

SEBA (A.).
Locupletiss. rer. natur. thesauri accur. descriptio, et iconib. artificiosiss. exper. p. univ. physices histor. (lat. et gall.). 4 vol. in-folio. C. 449 tabb. æn. 1734-1765.

SECCHI (P. A.).
Dissertazione sopra i recenti progressi della meteorologia. Roma tip. delle Belle Arte. 1861.

SEDGWICK.
On the structure and relat. of the deposits cont. betw. the primary rocks and the oolithit ser. in north of Scotland. In-4°, 35 pages, 5 planches. Londres 1828.

SEDGWICK et **MURCHISON.**
Ueber die ælteren oder palæozoischen Gebilde im Norden von Deutschland und Belgien. Deutsch von Gust. Leonhard. In-8°, 4 planches, 1 carte géologique. Stuttgart 1844.

SEDGWICK (A.) et **MAC COY** (F.).
Synopsis of the classification of the British Paleozoic Rocks. w. a. syst. descr. of the British Paleozoic fossils. In-4°, 25 planches. Londres 1845.

SEEBECK.
Ueber Hærteprüfung an Krystallen. In-4°. Berlin 1833.

SELBY (P. J.)
Illustrations of British Ornithology 2 vol. in-8°. Edinburgh 1833.

SELIGMANN (Michael).
Die Nahrungs-Gefæsse in den Blättern der Bäume. 1 vol. in-folio, 1748.

SELLA (Q.).
DELLE FORME CRISTALLINE dell' argento rosso, del quarzo e del calcare.

SELLII (G.).
HISTORIA NATURALIS teredinis seu xylophagi marini tubulo conchoidis speciatim Belgicii. Tajecti ad Rhenum 1733. In-4°, avec planches.

SENARMONT (H. de).
CARTE GÉOLOGIQUE DE SEINE-ET-MARNE, d'après la carte de l'état-major. 6 feuilles imprimées en couleur, avec un texte explicatif. In-8°. Paris 1851.

SENARMONT (H. de).
EXTRAIT DE MINÉRALOGIE. Travaux de 1855, 1856, 1857, 1858. Br. in-8°.

SENDEL (N.).
HIST. SUCCINORUM corpora aliena involvent. 13 planches. Leipzig 1742.

SERINGE (N. C.).
ESSAI D'UNE MONOGRAPHIE DES SAULES DE LA SUISSE. In-8°, 3 planches. Berne 1815.

SERINGE.
TABLEAU SYNOPTIQUE DES TERRAINS et des diverses classes de roches. 1 feuille demi-colombier coloriée.

SERRES (Marcel de).
FORMATIONS PROBLÉMATIQUES DES TERRAINS DE SÉDIMENT et des couches qui recèlent des espèces fossiles d'âges différents. In-8°, 68 pages, 2 planches color. Haarlem 1844.

SERRES (Marcel de).
CAUSES DES MIGRATIONS DES ANIMAUX et particulièrement des oiseaux et des poissons. In-4°. Haarlem 1842. — In-8°. Paris 1845.

SERRES (Marcel de).
OBSERVATIONS GÉNÉRALES sur les circonstances qui paraissent avoir accompagné le dépôt des terrains tertiaires. In-4°, 10 pages.

SERRES (Marcel de).
SUR LES RACES DISTINCTES que paraissent présenter certaines espèces considérées jusqu'à présent comme fossiles. In-4°, 10 pages.

SERRES (Marcel de).
NOTICE GÉOLOGIQUE sur le département de l'Aveyron. In-4°, 93 pages. Paris 1844.

SERRES (Marcel de).
GÉOGNOSIE DES TERRAINS TERTIAIRES ou Tableau des principaux animaux vertébrés des terrains marins tertiaires du midi de la France. In-8°, planches. Paris 1829.

SERRES (Marcel de).
DE LA CRÉATION DE LA TERRE ET DES CORPS CÉLESTES. In-8°. Paris 1843.

SERRES (Marcel de).
ESSAI SUR LES CAVERNES A OSSEMENTS et sur les causes qui les y ont accumulés. 3e édit. in-8°. Paris 1838.

SERRES (Marcel de).
SUR LES OSSEMENTS HUMAINS découverts dans des crevasses secondaires. In-4°, 20 pages.

SERRES (Marcel de).
CONSTITUTION PHYSIQUE DU GLOBE. In-8°, 36 pages. Montpellier 1851.

SERRES (Marcel de).
NOTICE SUR LES VÉGÉTAUX FOSSILES des schistes argilo-calcaires des environs de Lodève (Hérault) In-8°, 27 pages.

SERRES (Marcel de).

OSSEMENTS HUMAINS et produits de l'industrie découverts dans les cavernes d'ossements. Notes en réponse aux observations faites par **M. Jules Desnoyers**. In-8°, 14 pages.

SERRES (Marcel de).

VOYAGE GÉOLOGIQUE dans les Pyrénées-Orientales, ou Essai géognostique de ce département. In-4°, 28 pages.

SIEGFRIED (J.).

DER SCHWEIZERISCHE JURA, seine Gesteine. seine Bergketten etc. In-8°, 9 illustr. et 2 planches. Zurich 1851.

SILVERTOP (Ch.).

A GEOLOGICAL SKETCH of the tertiary formation in the provinces of Granada and Murcia (Spain), with notices respecting primary, secondary, and volcanic rocks. In-8°, cartes. Londres 1836.

SILVESTRI.

RECHERCHES AZOMÉTRIQUES faites à Pise. Comptes rendus, t. LIII, p. 247. Août 1861.

SIMONY (Frtedr., Prof.).

PHYSIOGNOMISCHER ATLAS der österreichischen Alpen. 6 planches chromolith. et texte. Grand in-fol. Gotha 1862.

SISMONDA (Ange).

CARTA GEOLOGICA.... Carte géologique de la Savoie, du Piémont et de la Ligurie, publiée par les soins du gouvernement de **S. M. Victor-Emmanuel**, format atlas. 1862.

SISMONDA (E.).

PRODROME D'UNE FLORE TERTIAIRE du Piémont. In-4°, 31 pages, 4 planches. Turin 1859.

SISMONDA (E.).

APPENDICE ALLA DESCRIZIONE dei pesci et dei crostacei fossili nel Piemonte. In-4°, 24 pages, 1 planche. Torino 1861.

SITZUNGSBERICHTE der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch- naturwissenschaftliche Classe, T. XLI, en 1860. Wien.

SITZUNGSBERICHTE der naturwissenschaftlichen Gesellschaft *Isis* zu Dresden. Redigirt von **A. Drechsler**. Dresden.

SITZUNGSBERICHTE der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. — **De Saussure** et **Dolomieu**, vers la fin du dernier siècle, ont démontré le soulèvement des montagnes par l'examen de la position des galets qui existent dans les couches relevées sur les versants opposés.

SMYTH (W.).

ON THE MINES OF WIKLOW AND WEXFORD in v. 8 cartes. Londres 1853.

SNIDER (A.).

LA CRÉATION ET SES MYSTÈRES DÉVOILÉS. In-8°, 487 pages, 10 gravures. Paris 1859.

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES DE STRASBOURG. 1862. **M. Ehrmann**, président; **M. Lereboullet**, secrétaire. La Société tient des séances et publie des mémoires.

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE des sciences naturelles. Nouveaux mémoires. La Société helvétique publie annuellement le compte rendu de ses séances sous le titre : *Actes de la Société helvétique des sciences naturelles.* Elle fait une seconde publication sous le titre : *Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft über die gesammten Naturwissenschaften.* In-4°, planches, de 1837 à 1860. 18 volumes ont paru.

SECHTING (E.).

UEBER DEN EINSCHLUSS VON FLÜSSIGKEITEN IN MINERALIEN. Zeitschrift für Naturwissenschaft für Sachsen und Thüringen. 1859. P. 417-442.

SOLDANI (A.).

SAGGIO ORITOGR. OVV. osservaz. s. le terre nautilit. ed ammonit. della Toscana. In-4°, 25 planches. Siena 1780.

SONKLAR (Karl A. von Innstädten).

DIE ŒLZTHALER GEBIRGSGRUPPE mit besonderer Rücksicht auf Orographie und Gletscherkunde, nach eigenen Untersuchungen dargestellt. In-8°, 292 pages, 13 planches et cartes. Gotha 1860.

SONKLAR (Karl A. v.).

UEBER DEN ZUSAMMENHANG DER GLETSCHERSCHWANKUNGEN mit den meteorologischen Verhältnissen. In-8°, 40 pages, 2 planches. Wien 1858.

SONKLAR (Karl A. v.).

DIE GEBIRGSGRUPPE DER HOCHSCHWAB in der Steiermark. Avec 2 planches. Wien 1859.

SOWERBY (H. Ch.).

GENERA OF RECENT AND FOSSIL SHELLS. 2 vol. grand in-8°, 266 planches color. Londres 1820-1824.

SOWERBY.

CONCHOLOGICAL MANUAL. Grand in-8°, 650 figures coloriées. Londres 1842.

SOWERBY (G. B.).

A CATALOGUE OF SHELLS contained in the collection of the late earl of **Tankerville** arranged according to the Lamarckian Conchologicigal system, together with an appendix. In-8°, 24 planches color. Londres 1825.

SOWERBY (G. B.).

MINERAL CONCHOLOGY of Great Britain; or coloured figures and description of the remains of testaceous animals or shells, which have been preserved at various times and dephts in the earth. 6 vol. grand in-8°, 609 planches color. Londres 1812-1850.

SOWERBY.

CONCHYLIOLOGIE MINÉRALOGIQUE DE LA GRANDE-BRETAGNE ou figures coloriées et description des débris de testacés ou de coquilles qui se sont conservés à différentes profondeurs. Traduction française, revue, corrigée et augmentée par **L. Agassiz**. Neuchâtel 1838-1845, 2 vol. in-8°, 295 planches coloriées, contenant les 609 planches de l'édition anglaise.

SOWERBY (F. B.).

THE CONCHOLOGICAL ILLUSTRATIONS or upwaid of 1500 coloured figures of 1060 recent shells. In-8°, 200 planches coloriées et texte. Londres 1841.

SOWERBY (F. B.).

CONCHOLOGIGA MANUAL. 4e édition, considérablement augmentée, in-8°, 28 planches contenant 607 figures coloriées.

SOWERBY (F. B.) et **JOHNSON** (Ch.).

THE FERNS and fern allies of Great Britain. Descriptions, synonymes etc. Grand in-8°, 31 planches coloriées.

SPADA (J.).

CORPORUM LAPIDEFACTORUM agri Veron. catalogus. In-4°, 10 planches. Vérone 1744.

SPECTACLE de la nature, ou entretiens sur les particularités de l'histoire naturelle, 8 vol., planches nombreuses. Paris 1757.

SPEYER (Ad. et Aug.).

DIE GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG DER SCHMETTERLINGE Deutschlands und der Schweiz. 2 vol. in-8°. Leipzig 1858.

SPINOLA (M.).

ESSAI MONOGRAPHIQUE sur les clérites, 2 vol. in-8°, 47 planches. Paris 1844.

SPRENGEL (Curt).

NEUE ENTDECKUNGEN im ganzen Umfang der Pflanzenkunde. 3 vol., planches. Leipzig 1820.

STATISTIQUE DE L'INDUSTRIE MINÉRALE. Résumé des travaux de statistique de l'administration des mines de 1853 à 1859. 1 vol. grand in-4°, carte générale col. de la production, de la consommation et de la circulation des combustibles minéranx en 1858. Paris 1861. — Le même ouvrage pour les années 1847 à 1852.

STÆHELIN (Ch., Dr).

DIE LEHRE DER MESSUNG VON KRÆFTEN MITTELST DER BIFILARSUSPENSION.

.... « Unter Bifilarsuspension verstehen wir die Aufhängung eines Körpers an den zwei Fäden, nach bestimmten Regeln, mit der Absicht die Wirkungen (oder, nach dem üblichen Ausdrucke, die Kräfte) zu messen, welche von anderen Körpern auf ihn ausgeübt werden, und zwar vermittelst kleiner Drehungen die der Körper und die Verticale durch seinen Schwerpunkt erleidet, und die wir Ablenkungen nennen. » 9 planches. Nouv. Mémoires de la Société helvét. des sciences natur., t. XIII, 1853.

STÆHELIN (Ch. Dr).

UNTERSUCHUNGEN DER BADQUELLEN von Meltingen, Eptingen und Bubendorf im Sommer 1826. Nouv. Mémoires de la Société helvét. des sciences natur., t. II, 1838.

STEENSTRUPP (J. S.).

GEOGN. GEOL. UNDERSÖG. AF SKOOMOSERNE VIDRESDAM. og Lillemose i d. nordl. Sjelland. In-4°, 104 pages clichés. Kjöbenhavn 1842.

STEFFENS (H.).

GEOGNOST. GEOLOG. AUFSÆTZE als Vorbereitung zu einer innern Naturgeschichte der Erde. Grand in-8°. Hambourg 1810.

STEINDACHNER (Franz).

BTITRÆGE ZUR KENNTNISS DER FOSSILEN FISCH-FAUNA ŒSTERREICHS. 1ste und 2te Folge. 10 planches. Wien 1859.

STEININGER (J.).

GEOGNOSTISCHE BESCHREIBUNG des Landes zwischen der untern Saar und dem Rheine. In-4°, 4 cartes, planches et profils. Trier 1850.

STEININGER (J.).

GEBIRGSKARTE der Länder zwischen dem Rheine und der Maas. In-8°, carte géologique. Mainz 1822.

STENZEL (K. G.).

BEITRÆGE ZUE KENNTNISS DER FOSS. PALMEN. In 4°, 45 pages, 3 planches. Leop. Ak. 1850.

STENZEL (K. G.).

DE TRUNCO PALMARUM FOSSILI. In-4°, 2 planches. Vratisl. 1850.

STERNBERG (Kaspar Maria, Graf von).

VERSUCH EINER GEOGNOSTISCH-BOTANISCHEN DARSTELLUNG DER FLORA DER VORWELT. 8 Hefte

in-folio, 136 planches coloriées. Ratisbonne et Prague 1820-1823. — Essai d'un exposé géogn. botan. de la flore du monde primitif, 8 cahiers. Leipzig et Prague 1820-1823, avec 136 planches coloriées. Les cahiers 7 et 8 n'existent que dans l'édition allemande, une édition française n'en ayant pas été publiée.

STEUDEL (Ern. Theoph., Dr).

NOMENCLATOR BOTANICUS, seu Synonymia plantarum universalis, enumerans ordine alphabetico nomina atque synonyma, tum generica et specifica et a Linnæo et a recentioribus de re botanica scriptoribus plantis phanerogamis imposita; editio secunda. 2 vol. grand in-8°. Stuttgart 1841.

STEVENSON (W.).

ON THE GEOLOGY OF COCKBURNLAW in Berwekshire. In-4°, 14 planches, grande carte géolog. Edinburgh 1845.

STIFFT (C. E.).

GEOGNOST. BESCHREIB. DES HERZOGTHUMS NASSAU. Petrographische Karte, grand in-8° Wiesbaden 1831.

STIZENBERGER (E.).

VERSTEINERUNGEN IN BADEN. In-8°. Freiburg 1851.

STOBÆUS (K.).

OPUSCULA IN QUIB. PETREFACTOR. numismat. et antiquitat. historia illustr. 2 vol., figures nombreuses. Danzig 1752 à 1753.

STOPPANI (Antonio, abate).

RIVISTA GEOLOGICA DELLA LOMBARDIA in rapporto colla carta geologica di questo paese publicata del Cav. **F. de Hauer**. In-8°, 125 pages, planches. Milan 1859.

STOPPANI (A).

PALÉONTOLOGIE LOMBARDE ou Description des fossiles de la Lombardie, avec les figures des espèces lithographiées d'après nature. Série I. Les pétrifications d'Esino ou Description des fossiles appartenant au dépôt triasique supérieur des environs d'Esino en Lombardie, divisée en quatre monographies comprenant les gasteréopodes, les crinoïdes et les amorphozoaires. 1 vol. grand in-4° de 150 pages avec 1 carte géologique et 31 planches. — Série II. Mammifères fossiles, par **M. E. Cornalia**. Trois livraisons publiées. — Série III. Fossiles des couches à Avicalacontorta en Lombardie, par l'abbé **A. Stoppani**. Neuf livraisons sont en vente. Abonnement chez J. Rothschild, libraire, rue de Buci, 14, à Paris.

STORR (K. K. Ch.).

IDEA METHODUM FOSSILIUM. Stuttgart 1807.

STRANGWAYS (H. F.).

GEOL. SKIZZE DER UMGEBUNG VON St-PETERSBURG. Grand in-8°, 89 pages, 3 planches 1 carte géolog. Pétersbourg 1842.

STRUVE (H.).

VERSUCH EINER NEUEN THEORIE der Salzquellen. Bern 1789.

STUDER (B., professeur de géologie à Berne).

BEITRÆGE ZU EINER MONOGRAPHIE DER MOLASSE. Bern 1825.

STUDER (B.).

IDEALE PROFILE ZUR ERLÆUTERUNG DER WESTLICHEN SCHWEIZERALPEN.

STUDER (B.).

ANFANGSGRÜNDE DER MATHEMATISCHEN GEOGRAPHIE. Bern und Leipzig 1836.

STUDER (B.).
LEHRBUCH DER PHYSIKALISCHEN GEOGRAPHIE UND GEOLOGIE. 1844.

STUDER (B.).
UEBER DIE NÖRDLICHEN ALPEN. Bern 1844.

STUDER (B.).
GEOLOGIE DER WESTLICHEN SCHWEIZERALPEN. In-8°, 4 planches. 1 carte géogr. Heidelberg 1834.

STUDER (B.).
HAUTEURS BAROMÉTRIQUES prises dans le Piémont, en Valais et en Savoie. Hauteurs sur la mer par Genève, le Saint-Bernard, Milan. Nouv. Mémoires de la Société helvét. des sciences natur., t. VII, 1845.

STUDER (B.).
MÉMOIRES SUR LA CARTE GÉOLOGIQUE DES CHAINES CALCAIRES et arénacées entre les lacs de Thoune et de Lucerne. Grand in-4°, 1 carte géol. in-folio. Paris 1839.

STUDER (B.).
GEOGNOSTISCHE BEMERKUNGEN über einen Theil der nördlichen Alpenkette.

STUDER (B.).
CARTE GÉOLOGIQUE DE LA SUISSE 1852.

STUDER (B.).
UEBER ERRATISCHE BLÖCKE DER SECUNDÆRZEIT. Bern 1845.

STUDER (B.).
NOUVELLES RECHERCHES SUR LE CANTON DU TESSIN ET DE LA VALTELINE. 1833.

STUDER (B.).
DIE NATÜRLICHE LAGE VON BERN. Bern 1859.

STUDER (B.).
GEOLOGIE DER SCHWEIZ. 1 vol. 1851-1853.

STUDER (B.).
BEITRÆGE ZUR GEOGNOSTISCHEN KENNTNISS eines Theils der nördlichen Alpen.

STUDER (B.).
LES COUCHES SOUS DIFFÉRENTES FORMES dans les Alpes. 1861.

STUDER (B.).
DIE GEBIRGSMASSE VON DAVOS. 4 planches.

STUDER (B.).
DIE GEBIRGSMASSE VON DAVOS. 8 planches. Nouv. Mémoires de la Société helvét. des sciences natur., t. Ier, 1837.

STUDER (B.) und **ESCHER** (A. v. der Linth).
GEOLOGISCHE BESCHREIBUNG VON MITTEL-BÜNDTEN. 5 planches. Nouv. Mémoires de la Société helvét. des sciences natur., t. III, 1839.

STUDER (B.) et **ESCHER** (A. von der Linth).
CARTE GÉOLOGIQUE DE LA SUISSE, d'après leurs propres observations et les communications de leurs amis. Dressée sur la carte géographique de la Suisse de **J. M. Ziegler**, avec un index complet des noms et des notions historiques et statistiques. Winterthur, J. Wurster et Cie, 1853.

STURM (Joh.).

DEUTSCHLANDS FAUNA. VI Abtheil. Würmer, Mollusken, 8 Hefte, 122 planches coloriées. Nürnberg 1803-1829.

SWAISON (W.).

ZOOLOGICAL ILLUSTRATIONS or original figures and descriptions of new rare or interesting animals selected chiefly from the class of Ornithology, Entomology and Conchology. 6 vol. grand in-8°, avec 218 planches coloriées. Londres 1841.

SWAISON (W.).

EXOTIC CONCHOLOGY or figures and descriptions of rare and beautiful or undescribed shells. 2e édit. in-4°, 48 planches coloriées. Londres 1841.

SWEET (Robert).

CISTINEÆ. The natural order of Cistus or Rock Rose. In-8°, 112 planches color. Londres 1825-1830.

SWEET (R.).

FLORA AUSTRALASICA or a selection of handsome or curious plantes natives of the South sea Islands etc. Grand in-8°, 56 planches coloriées. Londres 1827-1828.

T

TERQUEM.

PALÉONTOLOGIE DU DÉPARTEMENT DE LA MOSELLE. In-8°. Metz 1855.

THÉIS (A. de).

GLOSSAIRE DE BOTANIQUE ou Dictionnaire étymologique de tous les noms et termes relatifs à cette science. In-8°. Paris 1810.

THÉOBOLD (G., professeur à Coire, Grisons).

UNTERENGADIN. GEOGNOSTISCHE SKIZZE. Geologische Karte von Ost-Graubündten mit den umgebenden Gebirgen. In-4°, 76 pages, 1 carte géol., 1860. Zurich 1860. Nouv. Mémoires de la Société helvét. des sciences natur., t. XVII.

THÉOPHRASTE.

TRAITÉ DES PIERRES. Traduit du grec, in-12. Paris 1754.

THICHATCHEF (Pierre de).

SUR LA NOUVELLE ÉRUPTION DU VÉSUVE. Lettre à **M. Élie de Beaumont.** Comptes rendus, t. LIII, p. 1090, décembre 1861.

THIOLIÈRE (Victor).

DESCRIPTION DES POISSONS FOSSILES du Bugey. Grand in-folio, 10 planches coloriées. Paris 1840.

THIRRIA (E., ingénieur des mines).

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA HAUTE-SAÔNE. In-4°, 15 pages, 1 carte géologique.

THIRRIA (E.).

NOTICE SUR LE TERRAIN JURASSIQUE du département de la Haute-Saône et sur quelques-unes des grottes qu'il renferme. In-4°, 62 pages, 1 planche.

THOMSON (James).

PLASTICITÉ DE LA GLACE DE GLACIERS. Proceedings of the royal Society. London 7 mai 1857 Archives des sciences physiques et naturelles de Genève, t. Ier, p. 186.

THOMSON (J.).
ARCANA NATURÆ. Grand in-folio, 18 planches. Paris 1859. Le même ouvrage avec planches coloriées.

THOMSON (J.).
MUSÉE SCIENTIFIQUE ou Recueil d'histoire naturelle. Planches. Paris.

THORENT.
MÉMOIRE SUR LA CONSTITUTION GÉOLOGIQUE de la partie nord du département de l'Aisne. Grand in-4°. 1 planche, 1 carte géologique. Paris 1839.

THURMANN (J.).
LETHÆA BRUNTRUTANA ou Études paléontologiques et stratigraphiques sur le Jura bernois et en particulier les environs de Porentruy. 13 planches. In-4°, 145 pages, 13 planches. Zurich 1861. Nouv. Mémoires de la Société helvét. des sciences natur., t. XVIII, 1861.

TIJDSCHRIFT, naturkundig, voor Nerderlandsche Indie. Uitgeg. door de naturkundige vereenigung in Nederlandsch Indie (von **P. Blecker** etc.). 20 deele m. plaaten. 20 vol. grand in-8° avec planches. Batavia 1851-1860.

TILESIUS (A. v.).
NATURHISTORISCHE ABHANDLUNGEN und Erläuterungen, besonders die Petrafactenkunde betreffend. In-folio, 8 planches coloriées. Cassel 1826.

TOMLINSON (Charles).
THE TEMPEST: an account of the origin and phenomena of wind in various parts of the world. In-12, 350 pages. London.

TOMLINSON (Ch.).
THE DEW DROP AND THE MIST: an account of atmospheric vapour in various parts of the world. In-12, 350 pages. London 1860.

TOPOGRAPHISCHE KARTE der Cantone Sanct-Gallen und Appenzell. Maasstab 1/25,000. 16 Blatt.

TORNABENE (Francesco).
FLORA FOSSILE DEL ETNA. In-4°, 147 pages, 10 planches. Naples.

TORRUBIA (J.).
APARATO PARA LA HISTORIA NATURAL ESPANOLA Tomo I (unico). Cont. muchas dissertaciones phys. e specialmente sobre el diluvio. 14 planches. Madrid 1754.

TORRUBIA (J.).
NATURGESCHICHTE VON SPANIEN. 14 planches de fossiles in-4°. Halle 1773.

TOURNAL.
LETTRE SUR LA PRÉSENCE DANS LES CAVERNES D'ANIMAUX d'espèces perdues. Bullet. de la Société géol. de France, t. XVIII. 1861, p. 16 et 17.

TRANSACTIONS OF THE LINNEAN SOCIETY. vol. 1 à 18, grand nombre de planches coloriées. Londres 1791-1841.

TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY OF EDINBURGH. Complet depuis le commencement 1788 à 1860, vol. 1 à 22, part. 2 et supplément au vol. 22, grand nombre de planches grand in-4°. Edinburgh 1788 à 1860.
Proceedings.... de la même Société, renferme des Mémoires importants sur les sciences naturelles par **Brewster, Forbes, Beele, Milne, Wilson, Tyler, Playfair etc.**

TRANSACTIONS OF THE ENTOMOLOGICAL Society of London.

TRANSACTIONS of the Manchester geological Society. London.

TRAUTSCHOLD (H.).

Der moskauer Jura verglichen mit dem westeuropäischen. In-8°. Berlin 1861.

TREBRA (F. v.).

Erfahrungen vom Innern der Gebirge. In-4°, 9 planches, 5 vignettes col. Dessau 1785.

TRECHSEL.

Meteorologische Beobachtungen in Bern. Mittel- und Hauptresultate, von 1826 bis 1836. Nouv. Mémoires de la Société helvét. des sciences natur., t. II, 1838.

TRIGER.

Tableau des divisions générales de la carte géologique de la Sarthe et tableau comparatif de ses divisions avec celles des cartes géologiques de France, d'Angleterre etc. Terrain crétacé. 1 feuille.

TROSCHEL (J. H.).

Register zu den ersten fünf und zwanzig Jahrgängen des Archivs für Naturgeschichte. Berlin, Nicolaï, 1860.

TYNDALL (John F. R. S. London).

Regélation de grains de neige. Société royale de Londres. Bulletin scientifique. L'extrait se trouve dans l'Institut, n° 1496, 3 septembre 1862.

M. Tyndall rapporte ainsi une observation qu'il a eu l'occasion de faire au mois de mars dernier.

Dans la matinée du 21 mars, j'ai remarqué un cas de regélation très-intéressant. Une couche de neige épaisse de 1 à 2 pouces était tombée sur le toit en verre d'une petite serre dans laquelle s'ouvrait une porte communiquant à la demeure attenante. L'air, légèrement échauffé, agissant sur la surface du vitrage par dessous, fondit la neige qui touchait immédiatement le verre; la couche de neige, par suite, glissa doucement au bas du toit de verre ; l'inclinaison du toit était très-faible et le mouvement qui s'ensuivit fut graduel. Quand la couche surplomba le bord du toit, elle ne tomba pas, mais se courba comme un corps flexible, en pendant au bord sur une longueur de plusieurs pouces. La couche se trouvait divisée en bandes rectangulaires par les traverses longitudinales du toit, et, en raison de circonstances locales, un côté du toit était un peu plus échauffé que l'autre; par suite, les subdivisions de la couche durent se mouvoir avec des vitesses différentes, et pendaient plus ou moins en longueur. La couche de neige, courbée et pendante dans quelques parties, se recourbait en dedans.

M. Faraday a montré que, quand de petits fragments de glace flottent sur l'eau, si deux d'entre eux viennent à se toucher, ils se collent instantanément au point de contact; et si, après avoir amené au contact une rangée de fragments, vous saisissez le dernier morceau de la rangée, vous pouvez entraîner tous les autres fragments à sa suite : il doit s'être produit une réunion pareille entre les particules de neige en question qui baignaient dans l'eau de liquéfaction, près la surface du verre. Mais **M. Faraday** a aussi montré que, quand deux fragments de glace sont ainsi réunis, il se produit une sorte de mouvement de charnière quand vous tentez de les séparer par une poussée latérale : il se peut, en effet, qu'un fragment puisse tourner autour d'un autre, comme une roue, par un commencement de rupture et la reprise de la congélation. Le pouvoir de mouvement ainsi démontré expérimentalement a dû permettre facilement à la neige de se courber de la façon observée. Les grains inférieurs soumis à la pression, dès que l'appui du toit leur manqua, roulèrent, l'un autour de l'autre, sans rupture de continuité, et par là permirent à la couche de neige de se courber comme si elle eût été visqueuse. Le rebroussement était dû évidemment à une contraction de la surface intérieure de la couche, produite sans doute par l'arrangement des granules entre eux, à mesure qu'ils diminuaient de grosseur. G.

TYNDALL (J.).

DE L'ABSORPTION ET DU RAYONNEMENT DE LA CHALEUR par des gaz et des vapeurs, et sur la connexion physique du rayonnement, de l'absorption et de la conduction. Comptes rendus t. LII, p. 364, février 1861.

Les appareils très-ingénieux avec lesquels **M. John Tyndall** a fait les expériences, l'ont conduit aux résultats suivants :

L'oxygène, l'hydrogène, l'azote et l'air atmosphérique absorbent respectivement environ 0,3 pour 100 des rayons de chaleur ; c'est la plus faible action que j'aie observée.

L'action la plus forte est celle du gaz oléfiant, qui absorbe 81 pour 100 des rayons calorifiques.

Pour les vapeurs, l'action la plus énergique est celle de l'éther sulfurique ; la moins énergique est celle du bisulfide de carbone. L'absorption de la vapeur de l'éther sulfurique est dix fois plus forte que celle du gaz oléfiant, et dix mille fois plus forte que celle de l'oxygène, de l'hydrogène, de l'azote et de l'air atmosphérique.

Dans un beau jour de novembre, la vapeur aqueuse de l'atmosphère produisit quinze fois l'absorption de l'air même ; *d'où il faut conclure que la vapeur aqueuse de l'atmosphère doit intercepter avec une grande puissance les rayons qui veulent passer de la terre dans les espaces célestes.* Des variations dans la quantité de cette vapeur suspendue dans l'atmosphère amèneraient nécessairement des variations correspondantes dans le climat ; un examen postérieur doit décider si de telles variations sont suffisantes pour rendre compte des changements dans les climats que revèlent les recherches géologiques.

TYNDALL (J.).

SUR LA CONFIGURATION DES ALPES. Traduit par **W. de Fonvielle**. Presse scientifique des Deux-Mondes, 1862, t. II, 16 octobre, p. 480 et suivants.

TYNDALL (J.).

SUR LA THÉORIE DES GLACIERS. Literary Gazette, 7 février 1857. Traduit de l'anglais par **M. E. Wastmann** dans les Archives des sciences physiques et naturelles. Genève, t. XXXIV, p. 177.

TYNDALL (J.).

SUR QUELQUES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DE LA GLACE, lu le 17 décembre 1857 à la Société royale de Londres. Traduit dans la Bibliothèque universelle, Revue suisse et étrangère, Archives des sciences physiques et naturelles. Genève, nouvelle période. t. Ier, p. 5.

TYNDALL (J.).

OBSERVATIONS FAITES SUR LA MER DE GLACE DE CHAMOUNIX en juillet et août 1857. Communiqué à l'Institut royal de la Grande-Bretagne, le 4 juin 1858. Extrait dans les Archives des sciences physiques et naturelles. Genève, t. III, p. 183.

TYNDALL (J.) et **HUXLEY** (Thomas).

STRUCTURE ET MOUVEMENT DES GLACIERS. Transactions philosophiques. 1857. Archives des sciences physiques et naturelles. Genève, nouvelle série, t. II, p. 200.

Ce Mémoire renferme les principaux paragraphes suivants :

§ 2. Théorie de la viscosité des glaciers.

§ 3. Regel de la glace et son application aux phénomènes des glaciers.

§ 4. Structure veineuse de la glace des glaciers.

§ 5. Rapport du clivage schisteux et structure veinée.

§ 6. Bandes boueuses des glaciers. Planches, coupes etc.

U

UEBERSICHT der Arbeiten und Veränderungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, 1840-1856. 11 vol., planches. Breslau. Renferme des mémoires d'histoire naturelle de **Göppert, Gravenhorst, Duncker, Scholz** etc.

ULE (Otto).

DAS WELTALL. Beschreibung und Geschichte des Kosmos. 3e édit., in-8°, planches. Halle 1860.

ULLMANN.

SYSTEMATISCH-TABELLARISCHE UEBERSICHT DER MINERALOGISCH EINFACHEN FOSSILIEN. Cassel 1814.

UNGER (Franz, prof. à Vienne).

GENERA ET SPECIES PLANTARUM FOSSILIUM. In-8°. Vindobonæ 1850.

UNGER (F.).

SYLLOGE PLANTARUM FOSSILIUM. Sammlung fossiler Pflanzen, besonders aus der Tertiär-Formation. In-4°, 21 planches col. Wien 1860.

UNGER (F.).

CHLORIS PROTOGÆA. Beiträge zur Flora der Vorwelt. In-4°, 50 planches color. Leipzig 1847.

UNGER (F.).

SYNOPSIS PLANTARUM FOSSILIUM. In-8°. 328 pages. Leipzig 1845.

UNGER (F.).

FOSSILE INSEKTEN. In-4°. 2 planches col. Verhandl. der Leop. Akad. 1842.

UNGER (F.).

UEBER FOSSILE PFLANZEN des Süsswasser-Kalkes und Quarzes. Beitrag zur nähern Kenntniss des Leithkalkes. Grand in-4°, 38 pages, 6 planches col. Vienne 1858.

UNGER (F.).

DER VERSTEINERTE WALD bei Cairo und einige andere Arten verkieselten Holzes in Ægypten. In-8°, 27 pages, 3 planches. Wien 1858.

UNGER (F.).

UEBERSICHTS-KARTE der dem Erzgebirge-Steinkohlen-Bassin angehörenden Theile des Königreichs Sachsen. 1859-1861.

UNGER (F.).

IDEAL VIEWS OF THE PRIMITIVE WORLD, in its geological and palæontological phases, edited by SAMUEL HIGHLEY. Illustraded by 17 photographic plates and frontispice: Restauration of the extinct animals of the secondary formation, by **B. Waterhouse Hawkins.** — Ideal views of: A. Silurian period. B. Devonian period. 1° Transition period. 2° et 3° Carboniferous period. 4° Permian period. 5° Trias period. 6° Muschelkalk period. 7° Keuper period. 8° Lias and oolithe period. 9° Wealden period. 10° Chalk period. 11° Eocene period. 12° Miocene period. 13° Diluvium period. 14° Alluvium or recent period. In-4°. London 1861.

UNGERN-STERNBERG (W. v.).

WERDEN UND SEIN DES VULKANISCHEN GEBIRGES. In-8°, 8 planches. Carlsruhe 1825.

V

VALLÈS (F.)

INONDATIONS. Nouvelles études sur les inondations au point de vue de l'insalubrité des réservoirs, de l'influence des forêts, du reboisement, envisagé comme agissant contre les inondations et les ravinements. In-8°. Paris 1860.

VAUCHER (J. P.).

HISTOIRE DES CONFERVES d'eau douce etc., suivie des Trémelles et des Ulves d'eau douce. In-4°, 17 planches. Genève 1803.

VENETZ (père, ingénieur).

MÉMOIRE SUR L'EXTENSION DES ANCIENS GLACIERS. Ouvrage posthume rédigé en 1857 et 1858. Nouv. Mémoires de la Société helvét. des sciences naturelles, t. XVIII, 1860. — In-4°, 33 pages. Zürich 1861.

VERHANDLUNGEN der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Berlin 1819...,

VERHANDLUNGEN des naturforschenden Vereines der preussischen Rheinprovinz und Westphalens. Herausgegeben von **Budge, Goldfuss, Dechen, C. C. Weber etc.** Planches nombreuses, 1844-1860....

VERHANDLUNGEN der russisch-kaiserlichen Mineralogie-Gesellschaft. Planches.

VERHANDLUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN GESELLSCHAFT für die gesammten Naturwissenschaften. Publication annuelle in-8°, depuis 1815.

La Société helvétique des sciences naturelles fait, depuis 1837, une seconde publication annuelle in-4° avec planches, sous le titre : *Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften;* avec second titre : *Nouveaux Mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles.*

VERHANDLUNGEN der naturforschenden Gesellschaft in Basel.

VERHANDLUNGEN.... Communications faites à la Société des naturalistes et des médecins. Heidelberg, vol. 11, partie III, octobre 1860, mars 1861, in-4°.

VERNEUIL (de) et **KEYSERLING.**

COUPES DU VERSANT MÉRIDIONAL DES PYRÉNÉES. Bullet. de la Société géol. de France, t. XVII, 1861, p. 341-357, planches.

VERNEUIL (de) et **COLLOMB** (Ed.).

COUP D'ŒIL SUR LA CONSTITUTION GÉOLOGIQUE DE PLUSIEURS PROVINCES D'ESPAGNE, suivi d'une description de quelques ossements fossiles du terrain miocène, par **Gervais**, in-4°, 4 planches et 1 coupe, géol. col. Paris 1853.

VERNEUIL (de) et **COLLOMB** (Ed.).

GÉOLOGIE DU SUD-EST DE L'ESPAGNE. Résumé succinct d'une excursion en Murcie et sur la frontière d'Andalousie, accompagné d'un tableau des hauteurs du sol au-dessus de la mer. Brochure, 54 pages. Paris 1857.

VERNEUIL (de) et **COLLOMB** (Ed.).

TABLEAU OROGRAPHIQUE d'une partie de l'Espagne, dressé d'après des observations barométriques faites en 1854. Extrait des comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, t. XI. Séances des 2 et 9 avril 1855.

VERNEUIL (de), **COLLOMB** et **TRIGER.**

NOTE SUR UNE PARTIE DU PAYS BASQUE ESPAGNOL, accompagnée d'une carte et suivie d'une description de quelques Échinodermes, par **Cotteau** (G.). Bullet. de la Société géol. de France, t. XVII, 1860, p, 333-336, carte et planches.

VERNEUIL (de) et **DESHAYES.**

MÉMOIRE GÉOLOGIQUE DE LA CRIMÉE, suivi d'observations sur les fossiles de cette péninsule. In-4°, 69 pages, 6 planches. Paris 1837.

VERZEICHNISS der Versteinerungen d. Kreis. Nat. Sammlung zu Bayreuth. In-8°, 116 pages. Bayreuth 1833.

VEZIAN.

PRODROME DE GÉOLOGIE, 2 vol. in-8° de 700 pages. Paris 1862, publiés en 10 livraisons.

1re livraison. Constitution physique du globe au point de vue géologique.

2e. Origine, mode d'accroissement et de structure générale de l'écorce terrestre.

3e. Phénomènes géologiques qui ont le siége à la surface des continents (sol émergé).

4e. Phénomènes géologiques qui s'accomplissent au sein des eaux et sur le sol immergé.

VIBRAYE (marquis de).

NOTE SUR LES OSSEMENTS FOSSILES, accompagnés d'une mâchoire humaine, trouvés dans les grottes d'Ancy-sur-Yonne. Bullet. de la Société géologique de France, t. XVII, 1860, p. 478 à 479.

VIERTELJAHRSSCHRIFT der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, redigirt von **Rud. Wolff.** 6ter Jahrgang, 1861.

VILLA (G. B.).

SULLA CONSTITUTIONE GEOL. E GEOGN. DELLA BRIANZA. In-8°, 1 carte géogn. et 2 tabl. Milan 1844.

VILLA (A. et G. B.).

SULLA COSTITUZIONE GEOLOGICA E GEOGNOSTICA DELLA BRIANZA e segnatamente sul terreno cretaceo. In-8°, 46 pages, 4 planches, carte géol. color. Milano 1844.

VILLEFOSSE (Héron de).

UEBER DEN MINERAL-REICHTHUM. Deutsch bearbeitet von **C. Hartmann**, 5 vol., atlas, 76 planches, grand in-folio. Sondersh. 1822-1840.

VIOLETTE (Charles).

CRISTALLISATION SUBITE DES SOLUTIONS SALINES SURSATURÉES. In-18, 67 pages. Lille 1860.

VIQUESNEL (A.).

JOURNAL D'UN VOYAGE DANS LA TURQUIE D'EUROPE. Grand in-4°, 20 pages. Paris 1843.

VIRLET D'AOUST.

NOUVELLES OBSERVATIONS SUR LE MÉTAMORPHISME NORMAL. Bullet. de la Société géol. de France, t. XV, 1857-1858, p. 119-129.

VIRLET (Th.).

CAVERNES, leur origine et leur mode de formation. In-8°, 16 pages. Avesnes 1836.

VIVIANI.

PHOSPHORESCENTIA MARIS quatuordecim lucescentimum animalculorum cum novi cujusdam generis e molluscorum familia descript. et anatome. In-4°, 5 planches. Gènes 1805.

VOGT (Carl).

NATÜRLICHE GESCHICHTE DER SCHÖPFUNG DES WELTALLS, der Erde und der auf ihr befindlichen Organismen. Traduction de l'anglais de la 6e édition, grand in-8°, clichés nombreux.

VOGT (C.).

ALTES UND NEUES AUS THIER- UND MENSCHENLEBEN. 2 vol. in-8°, planches. Frankfurt 1859.

VOGT (C.).

BEITRÆGE ZUR NEVROLOGIE DER REPTILIEN. 3 planches. Nouv. Mémoires de la Société helvét. des sciences natur., t. VII, 1845.

VOGT (C.).

BEITRÆGE ZUR NATURGESCHICHTE DER SCHWEIZERISCHEN CRUSTACEEN. 2 planches. Nouv. Mémoires de la Société helvét. des sciences naturelles, t. VII, 1845.

VOGT (C.).

ANATOMIE DES LINGULA ANATINA. 2 planches. Nouv. Mémoires de la Société helvét. des sciences natur., t. VII, 1845.

VOGT (C.).

GRUNDRISSE DER GEOLOGIE. Braunschweig 1860.

VOGT (C.).

PHYSIOLOGISCHE BRIEFE FÜR GEBILDETE ALLER STÆNDE. 3e édit. in-8°, 417 pages. Giessen.

VOGT (C.).

LEHRBUCH DER GEOLOGIE UND PETREFAKTENKUNDE. 2e édition, 2 vol. in-8°, 18 planches, 1760 gravures sur bois. Braunschweig 1854.

VOIGT (J. C. W.).

GESCHICHTE DER STEINKOHLEN, der Braunkohlen und des Torfes, 2 vol. in-8°, 2 planches. Weimar 1802-1805.

VOLGER (G. H. Otto, Dr).

EPIDOT. UND GRANAT. Nebst Untersuchungen über den Asterismus der Krystalle. In-4°, 64 pages. Zürich 1855.

VOLGER (G. H. O.).

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS PHÆNOMEN DER ERDBEBEN in der Schweiz, seine Geschichte, seine Æusserungsweise, seinen Zusammenhang mit anderen Phänomenen und mit den petrographischen und geotektonischen Verhältnissen des Bodens und seine Bedeutung für die Physiologie des Erdorganismus. 3 vol. grand in-8°, 7 planches, 1 carte, 1858.

VOLTA (G. S.).

ICHTHYOLITHOLOGIA VERONENSIS. Ittilitologia Veronese del Museo Bozziano, Museo Gazola etc. In-folio, 76 planches. Verona 1796-1807.

VORTISCH (C. L.).

UEBER GEOLOGISCHE CONFIGURATIONEN. In-4°, 32 pages, 1 carte coloriée. Leop. Ak. 1854.

VRIESE (W. H.).

PLANTÆ INDIÆ Bat Orient., quas in itinere p. insulas Archipelagi Ind. Javam, Amboinam, Celebem, Ternatam aliasque annis 1815-1821 explor. **C. G. C. Reinwardt**, 2 fasc. c. 8 tabb. Lugd. Bat. 1857-1858. Imp. 4.

W

WACHTMEISTER.

UNDERSOKING OF MAGRATIL GRANATSLÆGTET horande Mineralier. In-8°, 34 pages. Stockholm 1824.

WAD (G).

FOSSILIA ÆGYPTIACA MUSEI BORGIANO descript. In-4°. Velitris 1799.

WAGNER (A.).

URWELTLICHE SÆUGETHIER-UEBERRESTE AUS GRIECHENLAND. In-4°, 45 pages, 4 planches. München 1846.

WAGNER (A.).

DIE FOSSILEN UEBERRESTE GAVIALARTIGER SAURIER a. d. Lias-Format. In-4°, 96 pages, 9 planches. München 1850.

WAGNER (A.).

BESCHREIBUNG EINER NEUEN ART VON ORNITHOCEPHALUS. In-4°, 66 pages, 2 planches. München 1851.

WAGNER (A.).

CHARAKTER DER IN DEN HÖHLEN UM MUGGENDORF AUFGEFUNDENEN URWELTLICHEN SÆUGETHIER-ARTEN. In-4°, 72 pages, 1 planche. München 1851.

WAGNER (A.).

BEITRÆGE ZUR KENNTNISS D. I. E. LITHOGR. SCHIEFER ABGELAG. URWELTL. FISCHE. In-4°, 80 pages, 4 planches. München 1851.

WAGNER (A.).

BEITRÆGE ZUR UNTERSCHEIDUNG DER IM SÜDDEUTSCHEN LIAS VORKOMMENDEN ARTEN VON ICHTHYOSAURUS. In-4°, 56 pages, 1 planche. München 1851.

WAGNER (R.).

UEBER DIE FOSSILEN INSECTENFRESSER, Nager und Vögel der Divulialzeit. In-4°, 36 pages, 2 planches. Munich 1835.

WAGNER (R.).

NEU AUFGEFUNDENE SAURIER-UEBERRESTE a. d. lithogr. Schiefer u. d. obern Jurakalke, In-4°, 50 pages, 4 planches. Munich 1852.

WALCH (J. E. J.).

NATURGESCHICHTE DER VERSTEINERUNGEN zur Erläuterung der Knorrischen Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur. 4 vol., 242 planches coloriées. Nürnberg 1773.

WALCH (J. E. J.).

DAS STEINREICH systematisch entworfen. 24 planches. Halle 1769

WALCHER.

NACHRICHTEN VON DEN EISBERGEN IN TYROL. In-8°, planches. Wien 1773.

WALFERDIN (M. H.)[1].

INSTRUMENTS THERMOMÉTRIQUES DE PRÉCISION.

On se servait encore, il y a peu d'années, pour la détermination de la température sur les points où l'œil et la main de l'observateur ne peuvent atteindre directement, d'instruments *à index mobiles* dont le déplacement occasionnait des erreurs considérables.

Le système de *déversement* appliqué par **M. Walferdin** aux thermomètres destinés à ces sortes d'observations, met complétement à l'abri de pareilles causes d'erreur. — Il exclut d'ailleurs l'emploi de toute autre échelle que les *échelles arbitraires* qui permettent, seules, de corriger le défaut de cylindricité des tubes.

W. 1. *Thermomètre à maximum à déversement*[2].

Par suite de l'application du principe de déversement, l'échelle ne se trouvant plus limitée, comme dans le système des thermomètres ordinaires, l'instrument déverseur

[1] D. A. **M. Walferdin**, membre de la Société philomatique, un des membres fondateurs de la Société géologique et de la Société météorologique de France. — Notice sur ses travaux scientifiques.

[2] D. A. Présenté à l'Académie des sciences en mai 1836.

peut ne porter que 4 à 5 degrés pour toute la longueur de sa tige, et donner ainsi ses indications à un *centième de degré* près, quelle que soit la température à laquelle il a été exposé.

Le thermomètre déverseur à maximum a servi pour la détermination de la température des forages les plus importants.

W. 2. *Thermomètre à minimum à déversement*[1].

Il fournit des indications aussi précises que le thermomètre à maximum.

Ces deux instruments, lorsqu'ils doivent être mis en expérience sous l'eau à de grandes profondeurs, sont renfermés dans de forts tubes en cristal, scellés à la lampe d'émailleur, qui les garantissent des effets de la pression.

Ils ont été employés pour les nombreuses déterminations de la température de la mer faites par les soins de **MM. Lottin**, **Bravais** et **Martins**, pendant l'expédition scientifique du Nord.

Dans l'ascension aérostatique de **MM. Barral** et **Bixio**, le thermomètre à minimum (cacheté) a rapporté la seule indication thermométrique qu'il ait été possible de constater à la hauteur à laquelle ils sont parvenus.

W. 3. *Thermomètre à minimum et maximum à déversement.*

Le thermomètre à minimum peut, au moyen d'une légère modification, donner, au besoin, les indications minima et maxima, suivant que l'instrument a été exposé à un abaissement ou à un accroissement de température.

Une autre disposition le rend également propre à être employé, selon que les circonstances l'exigent, soit comme thermomètre à maximum, soit comme thermomètre à minimum.

W. 4. *Thermomètre métastatique à mercure*[2].

Lorsqu'on veut apprécier de faibles variations de température, on est obligé de recourir à un jeu de thermomètres à grande marche, dont l'un porte, par exemple, de 0 à 15 degrés, un autre de 15 à 30 degrés, un troisième de 30 à 45 degrés etc. Le nombre des instruments nécessaires pour donner ainsi toutes les indications de la température que le mercure peut supporter à l'état liquide, ne serait pas moindre de vingt-cinq à trente.

On sait quelles difficultés présenterait la construction d'une pareille série d'instruments, pour que leur marche fût identique et réellement comparable.

Le thermomètre métastatique, de 0 à 15 degrés, à *échelle arbitraire* divisée sur la tige, est terminé, à sa partie supérieure, par une chambre conique disposée de manière à retenir, après une secousse, le mercure qui sort de la tige lorsque la température est supérieure à celle que l'instrument porte à son état normal; on le règle ainsi à une température voisine de toutes celles qu'on veut déterminer avec précision.

Il remplace de la sorte le jeu des thermomètres dont on vient de parler, et, en conservant une aussi grande marche que chacun d'eux, il indique, pour toute température, de très-petites fractions de degré, la 100e partie du degré centésimal, sans que sa longueur dépasse celle d'un thermomètre ordinaire.

[1] D. A. Présenté à l'Académie des sciences en juin 1830. — La plupart de ces instruments ont été décrits dans les cours de l'Observatoire, de l'École polytechnique, du Collége de France, de la Faculté des sciences, du Muséum d'histoire naturelle etc. — La figure et la description en sont reproduites dans les *Traités de physique et de météorologie* de **MM. Pouillet**, **Lamie**, **Becquerel**; dans les *Annales de* **Poggendorff**, le *Bulletin de la Société géologique de France* etc.

[2] D. A. *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, juillet 1840; *Bulletin de la Société géologique*, décembre 1841.

W. 5. *Thermomètres différentiels à alcool*[1].

Ces instruments sont construits avec des tubes d'une capillarité telle, que, lorsqu'on a soufflé, à l'une des extrémités de la tige, le réservoir destiné à contenir le liquide thermométrique, le mercure, qu'on chercherait à y faire entrer par les procédés ordinaires ne descend pas ; mais l'alcool, en mouillant les parois intérieures de la tige, peut s'y introduire et remplir le réservoir. Les parois de la tige, une fois mouillées par l'alcool, permettent alors à une petite bulle de mercure d'y pénétrer, et c'est cette bulle qui sert d'index. Un petit appendice, placé à la partie supérieure de l'instrument, permet d'y loger la bulle de mercure et de le régler à volonté.

On obtient ainsi un instrument dont le réservoir n'a pas plus de 4 à 5 millimètres de diamètre sur 8 à 10 de longueur, et qui peut indiquer les plus faibles variations à toutes les températures que supporte l'alcool (la 100e partie du degré centésimal).

La forme de son réservoir a été modifiée de manière que ce thermomètre différentiel est propre aux expériences les plus diverses et les plus délicates.

Le réservoir étant transformé en récipient thermométrique, il sert à déterminer différentiellement la capacité calorifique des corps que l'on place dans l'intérieur même du thermomètre.

Si ce réservoir est aplati à sa partie inférieure, l'instrument indique les différences de température des surfaces planes et remplace ainsi le *thermomètre de contact* de **Fourier.**

W. 6. *Hypsothermomètre*[2].

Depuis qu'il a été reconnu que, lorsqu'un thermomètre à mercure a été exposé à la température de l'eau bouillante, son zéro se déplace constamment, l'instrument thermométrique que **Fr. Wollaston** avait proposé d'appliquer à la mesure des hauteurs, et qui ne donne que le point d'ébullition de l'eau, était devenu insuffisant.

Pour obtenir des déterminations précises de hauteur au moyen du thermomètre, il faut aujourd'hui que l'instrument porte les deux points de *0 et 100 degrés*, et qu'il soit d'une assez grande marche pour faire apprécier la centième partie d'un degré centésimal.

La longueur que le thermomètre ordinaire devrait avoir pour satisfaire à l'ensemble de ces conditions, le rend évidemment impropre à indiquer avec rigueur, dans des expériences autres que celles de laboratoire, la température d'une colonne de vapeur d'eau bouillante qui doit être de la longueur du thermomètre lui-même.

Pour remédier à cet inconvénient, **M. Walferdin** a séparé, au moyen d'une chambre allongée, la tige de son *hypsothermomètre* en deux parties, dont chacune porte une échelle arbitraire divisée sur la tige même. L'une de ces échelles est réservée à la vérification du zéro, afin qu'on puisse constater la valeur de son déplacement et en faire la correction, et l'autre à l'indication des points d'ébullition aux différentes stations où l'instrument est mis en expérience.

Le mercure, dilaté depuis le point où cessent les divisions de l'échelle inférieure, se trouve renfermé, lorsque commence l'observation hypsothermométrique, dans la chambre intermédiaire, et il n'en sort que pour entrer dans l'échelle supérieure au point le plus bas d'ébullition.

Quand on ne donne à l'hypsothermomètre que la longueur d'un thermomètre ordinaire, 3 décimètres environ, il peut, à l'aide de l'appareil à ébullition le plus simple, être utilement employé à la détermination des plus grandes hauteurs, fournir l'indication précise de la centième partie du degré centésimal, à la température de la glace fondante et à celle de la vapeur de l'eau bouillante, et remplacer ainsi le baromètre lorsque les accidents, si fréquents en voyage, le mettent hors d'état de servir.

[1] D. A. *Bulletin de la Société géologique de France*, décembre 1841 ; *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, janvier 1842.

[2] D. A. *Bulletin de la Société géologique de France*, décembre 1841 ; *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, octobre 1843.

W. 7. *Hydrobaromètre, instrument destiné à mesurer la profondeur de la mer, quelle que soit la déviation de la ligne de sonde*[1].

C'est en soumettant un des thermomètres à maximum à déversement à la pression, au lieu de l'en garantir comme on le fait pour les observations thermométriques, qu'il est rendu propre à mesurer l'effet de la compression exercée sur le réservoir de l'instrument par la colonne d'eau sous laquelle il est mis en expérience, et à indiquer, par conséquent, la profondeur à laquelle il est parvenu.

La méthode pour apprécier le résultat ainsi obtenu est des plus faciles à appliquer à bord d'un navire. Si, avant l'expérience, un thermomètre déverseur à maximum, convenablement approprié à sa nouvelle destination, a été rempli de mercure jusqu'à la pointe, à la température de la surface de la mer, il suffit, après l'expérience, de le replacer à la même température pour que la quantité de mercure manquant fasse connaître quel a été l'effet de la pression.

L'*hydrobaromètre*, quelle que puisse être la déviation de la ligne de sonde, n'accuse jamais que le résultat du déversement produit par le poids de la colonne d'eau qu'il a réellement supportée.

Un thermomètre déverseur à minimum, mis en même temps en expérience et garanti de la pression, indique la correction à faire pour le décroissement de la température.

W. 8. *Hygrométrie. — Nouveau psychromètre*[2].

Si l'on considère que les plus grandes différences observées en Europe entre le thermomètre à boule sèche et le thermomètre à boule humide ne s'élèvent pas à plus de 10 à 12 degrés centigrades, on concevra qu'un instrument qui, pour toute la longueur de sa tige, ne porterait que 15 degrés environ, mais qui aurait la propriété de les indiquer à toutes les températures de notre atmosphère, remplirait les conditions les plus favorables à ce genre d'observations. C'est l'avantage que présente un des thermomètres différentiels à alcool ou même des thermomètres métastatiques à mercure de **M. Walferdin.**

On sait que le seul moyen d'obtenir avec précision l'indication de la température atmosphérique, consiste à tourner un thermomètre en fronde, et que le *psychromètre* ne peut se prêter à ce mode d'expérimentation. — Si l'on tourne en fronde le nouveau *psychromètre*, il devient dans les deux expériences rigoureusement comparable à lui-même ; à lui seul il remplace, avec une bien plus grande marche, les deux thermomètres employés jusqu'à présent à l'*observation psychrométrique*, et met à l'abri des causes d'erreur qui résultent de l'usage de deux thermomètres à grande course, et dont la marche devrait être identique. Un appareil tournant, que **M. Walferdin** a fait construire, permet de l'employer facilement dans les observations.

W. 9. *Modifications au thermomètre horizontal à minimum de Rutherford*[3].

Les thermomètres à déversement, à minimum, sont destinés à être mis en expérience sur les points où l'*œil et la main de l'observateur ne peuvent atteindre directement.* Ils rapportent leurs indications sans que les secousses et les les causes de perturbations qui affectent le thermométrographe et les autres instruments thermométriques puissent les faire varier. Leurs résultats sont certains ; mais pour en connaître la valeur, il faut recourir à une comparaison qui ne permet pas que ces instruments soient habituellement employés en météorologie.

Lorsqu'il s'agit seulement d'obtenir l'indication de la température la plus basse, dans un espace de temps quelconque, *sur un point accessible à l'observateur, mais en son*

[1] *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, février 1851.
[2] *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, octobre 1851.
[3] *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, 16 avril 1855.

absence, on emploie ordinairement le thermomètre horizontal à minimum de **Rutherford**, qui n'est, comme cela se sait, que le thermomètre ordinaire à alcool où se meut un index en émail, entraîné par le liquide thermométrique lorsqu'il y a abaissement de température, sans que l'accroissement de la température doive ensuite le déplacer quand l'alcool se dilate.

En faisant remarquer que le thermomètre à minimum de **Rutherford** n'est qu'un thermomètre ordinaire à alcool, ce n'est point pour diminuer l'importance d'un des instruments les plus simples et les plus ingénieux, du seul thermomètre à index qui mérite réellement d'être conservé. C'est surtout pour rappeler qu'il a l'avantage, trop peu apprécié et peut-être trop peu connu, non-seulement de conserver l'indication du minimum, mais de donner, ainsi que le thermomètre ordinaire, celle de la température au moment même où l'on en fait la lecture; car, pour fournir cette double indication, il suffit simplement qu'au lieu d'être placé debout, comme le thermomètre ordinaire, il soit maintenu horizontalement.

Proposé par **Rutherford**, en 1794, ce ne fut que plus de vingt années après, qu'à son retour d'un voyage en Angleterre, **Arago** le rapporta et le fit connaître en France. Quoiqu'il soit de l'application la plus facile, puisqu'il n'y a qu'à le renverser pour le régler après chaque observation, et quoiqu'il présente une utilité réelle dans les nombreuses circonstances où l'on a besoin de connaître la température la plus basse dans un temps et sur un point donnés, l'usage en est néanmoins resté limité à quelques cas spéciaux. **M. Walferdin** a recherché pour quel motif un instrument d'une pareille simplicité n'est pas généralement employé, et il a reconnu que cela provient surtout de ce que ses indications ne sont pas toujours aussi certaines, et la marche de son index aussi infaillible qu'on le suppose.

En effet, lorsque l'abaissement de la température est rapide, et lorsque l'instrument ne contient pas une masse d'air assez considérable pour refouler l'alcool dans la tige, l'index s'arrête souvent en dehors du liquide thermométrique, et, par suite des mêmes causes, de fréquentes solutions se forment dans la colonne de ce liquide.

Souvent il arrive aussi, pendant que l'instrument est exposé à une température élevée, en été par exemple, que l'alcool se vaporise; il se condense ensuite, se loge dans la partie supérieure du tube ou dans le réservoir qui la termine, et les indications de l'instrument se trouvent ainsi faussées sans que, la plupart du temps, on s'en aperçoive.

Les inconvénients qui viennent d'être signalés se manifestent surtout quand l'instrument est placé horizontalement. Il arrive même quelquefois que, par suite de cette position, l'index, au lieu de rester au minimum, remonte avec le liquide thermométrique pendant que celui-ci se dilate.

Pour remédier à chacun de ces inconvénients, d'une part, **M. Walferdin** a terminé l'instrument à sa partie supérieure par une chambre conique renversée, et inclinée de manière que l'alcool qui tendrait à se vaporiser ne puisse s'y maintenir en se condensant, et qu'il descende de lui-même dans la tige; d'autre part, pour assurer le refoulement de l'alcool dans l'intérieur de la tige aux basses températures, et empêcher en même temps sa vaporisation aux températures élevées, au lieu de fermer l'instrument à la température ambiante ou à celle de la glace fondante, comme cela se fait ordinairement, il est indispensable de le fermer à la température de — 25 à — 30 degrés centigrades, que les artistes peuvent facilement produire au moyen d'un mélange d'acide chlorhydrique et de neige, ou de glace pilée, entouré d'un premier mélange de chlorure de sodium et de glace. L'instrument contient ainsi une quantité d'air suffisante pour qu'il ne se forme point de solution dans la colonne du liquide thermométrique.

Enfin, au lieu de placer l'instrument horizontalement, **M. Walferdin** conseille de l'incliner 15 à 20 degrés suivant sa longueur, de sorte qu'après que le thermomètre, ainsi modifié, a été soumis au minimum de température, l'index ne peut plus remonter, et que l'alcool, qui se vaporiserait si l'air ne formait pas un ressort suffisant

pour le maintenir à l'état liquide, rentrerait de lui-même dans la tige par suite de l'inclinaison de l'instrument.

M. **Walferdin** fait remarquer que la forme du ménisque de l'alcool permet de reconnaître facilement si l'instrument a été fermé à une température très-basse; on conçoit en effet que le ménisque doit être d'autant plus concave que cette dernière a été moins élevée, et qu'il y a par conséquent plus d'air contenu dans le tube.

On ne sera pas surpris de l'importance qu'il y a d'assurer l'exactitude des résultats du thermomètre à alcool à index, si l'on considère à quel point l'usage de cet instrument peut être étendu, et quelle utilité réelle il peut présenter, non-seulement en météorologie, mais dans nos foyers domestiques, dans les chambres de malades, dans les dortoirs, dans tout établissement agricole, dans la ferme la plus modeste, partout enfin où il importe si souvent de constater les minima de température, en l'absence de l'observateur.

Si, comme M. **Walferdin** l'a recommandé depuis longtemps, tout thermomètre à alcool était muni d'un index mobile, employé en même temps comme thermomètre à minimum, il servirait, au moyen des modifications qui viennent d'être signalées, à déterminer avec autant d'exactitude la température la plus basse que celle du moment même de l'observation, tandis que le thermomètre ordinaire ne nous fournit que cette dernière indication.

Il est encore une application du thermomètre à minimum à index qui a été complétement négligée jusqu'à présent et que M. **Walferdin** recommande surtout.

Lorsque, dans des expéditions scientifiques, on parvient à des stations inhabitées et d'un difficile accès, quelques-uns de ces instruments, bien construits, qu'on y laisserait placés convenablement, nous révéleraient des données précieuses, en indiquant les minima de température, dans l'intervalle d'une ascension à une autre, sur des points élevés où aucune observation directe et continue n'est possible.

W. 10. *Thermomètre à maximum à bulle d'air*[1].

Si le thermomètre à minimum à index proposé par **Rutherford** est, sous le point de vue pratique, l'instrument le plus simple, et s'il peut, au moyen des modifications qui viennent d'être indiquées, devenir de l'usage le plus fréquent, il n'en est pas de même de son thermomètre horizontal à maximum : il est presque toujours défectueux et présente des inconvénients qui le mettent promptement hors de service.

Dans ce dernier instrument, le mercure, en se dilatant, pousse un petit cylindre en fer qui s'arrête au maximum de température lorsque le mercure se contracte; mais pour que l'index métallique puisse se mouvoir librement, il est indispensable qu'il soit de moindre diamètre que celui du tube thermométrique. Or il arrive que, par suite de cette cause et de l'adhérence que les corps solides contractent entre eux, le mercure, éprouvant de la résistance, se glisse entre l'index et le canal intérieur du tube, et qu'il passe par-dessus l'index, qui se trouve ainsi noyé dans le mercure. L'instrument ne donne plus alors aucune indication.

De nombreuses tentatives ont été faites pour assurer la marche de cet index; elles ont ainsi compliqué un instrument dont il fallait au contraire s'attacher surtout à rendre l'application aussi facile que l'est celle du thermomètre horizontal à minimum.

D'un autre côté, le thermométrographe, qui n'est que la combinaison de l'un et de l'autre de ces instruments, puisqu'il est formé d'alcool et de mercure avec deux index mobiles, a été redressé de manière à pouvoir être mis verticalement en observation, sans qu'il en résulte aucun avantage réel. Indépendamment des incertitudes que laisse le jeu des index qui doivent, au moyen d'un fil de verre faisant ressort, se maintenir au point où les portent les températures extrêmes, il présente, quant au passage du mercure par-dessus les index, le même inconvénient que le thermomètre

[1] *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, 23 avril 1855.

horizontal à maximum, et, comme tout thermomètre à deux liquides et à indications permanentes, il se fausse après un usage plus ou moins prolongé.

On sait que, quelque bien construit que soit un thermomètre à mercure, il arrive très-rarement qu'il ne contienne pas une petite quantité d'air : c'est de cette petite masse d'air que **M. Walferdin** se sert pour transformer un thermomètre ordinaire à mercure en thermomètre à maximum. Il faut pour cela qu'il soit terminé à sa partie supérieure par un petit renflement en forme de cône renversé, qui permette d'en faire sortir à volonté une bulle d'air et de l'emprisonner dans l'intérieur de la tige.

Il suffit donc, pour convertir un thermomètre ordinaire à renflement ou réservoir supérieur, en un thermomètre à maximum à bulle d'air, de faire passer une petite masse de mercure dans ce réservoir, puis de le chauffer à la flamme d'une bougie, afin d'en expulser complétement la bulle d'air et de l'introduire dans l'intérieur de la tige où l'on fait ensuite rentrer le mercure, de manière que la bulle d'air qui se trouve interposée produise la séparation de la colonne mercurielle.

Lorsqu'il y a élévation de température, le mercure, en se dilatant, chasse devant lui la petite bulle d'air, et celle-ci pousse à son tour la colonne de mercure qui lui est superposée.

Dès que la température vient à s'abaisser, le mercure, en se contractant, rentre dans le réservoir et dans la partie inférieure de la tige; mais il se sépare, au moyen de la bulle d'air, de la colonne supérieure qui s'arrête au maximum de température auquel l'instrument a été exposé et en conserve l'indication.

Après l'observation il suffit de redresser l'instrument, et, si le tube est très-capillaire, de le frapper légèrement ou de lui faire décrire rapidement un demi-cercle, pour le ramener à son état normal.

Ainsi c'est de bas en haut que le thermomètre à minimum à index doit être renversé, et c'est, au contraire, de haut en bas que le thermomètre à maximum à bulle d'air doit être relevé. On voit que, bien qu'en sens inverse, l'une des deux opérations ne présente pas plus de difficulté que l'autre.

Lorsque le tube du thermomètre à maximum à bulle d'air est très-capillaire, l'instrument peut être mis verticalement en expérience; cependant il est toujours plus sûr de le placer horizontalement ou sous une faible inclinaison.

On remarquera que la séparation de la colonne de mercure dans la tige, au moyen d'une petite bulle d'air, a aussi l'avantage de permettre de vérifier le jaugeage du tube et de corriger ses défauts de cylindricité.

Enfin, tout expérimentateur peut s'assurer que le nouveau thermomètre à maximum est convenablement construit, et que la quantité d'air sec laissée dans le renflement supérieur n'est pas trop considérable, si, après avoir chauffé ce renflement à la flamme d'une bougie, de manière à en expulser complétement la bulle d'air et l'avoir fait rentrer dans la tige, il voit qu'elle n'occupe dans l'intérieur de la tige qu'un espace d'un demi-millimètre à un millimètre au plus.

Quand on veut opérer avec une grande précision, on détermine, au moyen de deux ou trois expériences de comparaison à différente température, les inégalités de dilatation de la bulle d'air, toujours très-légères, parce que cette dernière est comprimée entre les deux colonnes de mercure.

L'application du thermomètre à maximum à bulle d'air réunit, comme on voit, les mêmes conditions de simplicité que celle du thermomètre à minimum à index. Il a de plus l'avantage de permettre d'employer les tubes les plus capillaires, et d'avoir par conséquent des réservoirs de très-petite capacité, ce qui est la condition la plus indispensable en météorologie, et même pour toute observation thermométrique.

Il est à remarquer aussi que la plupart des thermomètres ordinaires construits depuis une vingtaine d'années, et qui ne dépassent pas + 50 à + 60 degrés centigrades, sont, pour éviter qu'ils ne se brisent s'il leur arrive d'être exposés à une température plus élevée, terminés par le renflement qui vient d'être signalé. Ces sortes de thermomètres ne sont complétement *purgés d'air* que lorsque le mercure a été sou-

mis plusieurs fois à l'ébullition. Comme ils n'ont ordinairement subi qu'une seule fois cette opération, ils contiennent souvent la petite quantité d'air sec qui suffit pour les rendre propres à être employés comme thermomètres à maximum, et la plupart des thermomètres ordinaires à mercure peuvent être transformés avec la plus grande facilité en thermomètres à maximum, pourvu qu'ils soient munis du renflement supérieur dont il vient d'être parlé.

Il est encore une autre application importante du thermomètre à bulle d'air. On sait quelles difficultés présente la détermination des températures élevées au moyen du thermomètre ordinaire; celles, par exemple, de 200 à 360 degrés centigrades. L'emploi du thermomètre métastatique permet de surmonter en partie ces difficultés. Le thermomètre à maximum, à bulle d'air, donne aussi le moyen de les atténuer sensiblement. En restant plongé jusqu'au niveau du mercure dans le milieu dont on veut apprécier la haute température, il en rapporte l'indication, sans donner lieu aux erreurs de parallaxe et aux différences si considérables dans ces sortes d'observations, suivant que les thermomètres ordinaires sont plus ou moins immergés dans ce milieu.

La condition essentielle est que l'instrument ne contienne qu'une très-petite quantité d'air sec, et qu'elle passe entièrement dans l'intérieur de la tige, ce dont il est toujours facile de s'assurer.

W. 11. *Nouveau thermomètre métastatique à maximum à bulle d'air*[1].

L'instrument désigné sous le nom de *thermomètre métastatique* permet de changer le niveau du mercure dans l'intérieur de la tige, et d'en faire passer une partie dans un réservoir supérieur. Un seul instrument, à échelle arbitraire, remplace ainsi la série de thermomètres à longs degrés nécessaire pour observer avec précision toutes les températures que le mercure nous indique; il se règle à volonté, à toute température, et donne 10, 20, 30 divisions et plus pour la valeur du degré centésimal.

Mais il ne peut être transformé en thermomètre à maximum à bulle d'air, d'après le procédé si facile à appliquer qu'il est aujourd'hui employé généralement, et qui consiste à produire une solution dans la colonne mercurielle au moyen de la petite quantité d'air sec dont les thermomètres à mercure les mieux construits sont rarement privés complétement.

Le mercure logé dans le réservoir supérieur du thermomètre métastatique en descendrait, lorsqu'on veut emprisonner la bulle d'air dans l'intérieur de la colonne mercurielle, et son niveau supérieur, qui doit conserver l'indication du maximum de température auquel l'instrument a été exposé, cesserait de fournir cette indication.

Il est donc possible à présent de faire, à volonté, d'un seul *thermomètre métastatique*, un instrument qui, en donnant de longs degrés sur une courte tige, indique avec la même sensibilité toutes les températures que le mercure supporte à l'état liquide, sauf à renoncer à le faire servir comme thermomètre à maximum. De son côté, ce dernier instrument ne peut avoir la grande marche du thermomètre métastatique; il se trouve nécessairement restreint aux limites du thermomètre ordinaire.

Le nouveau *thermomètre métastatique à maximum* à bulle d'air est pourvu, à sa partie supérieure, d'une chambre conique terminée par un étranglement. Il fonctionne ainsi comme thermomètre métastatique, et se règle, suivant le besoin, à toute température voisine de celle qu'on veut déterminer avec précision; mais il est également pourvu d'une seconde chambre destinée à recevoir la petite quantité de mercure qui doit, après qu'on a fait passer une bulle d'air de cette seconde chambre dans la tige, le transformer en thermomètre à maximum à grande marche.

Les procédés qui rendent le nouvel instrument propre à être employé comme *thermomètre métastatique* et comme *thermomètre à maximum*, sont les mêmes que ceux indiqués pour la construction et l'application de chacun de ces deux instruments.

[1] *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, avril 1855.

Ainsi l'on peut aujourd'hui non-seulement régler, à toute température, un thermomètre à longs degrés et à courte tige, mais, après que ce règlement est opéré, le même instrument sert comme thermomètre à maximum dans les cas où le *thermomètre à déversement* ne doit pas être rigoureusement employé.

Comme il est indispensable que le thermomètre métastatique, le thermomètre à maximum à bulle d'air et le thermomètre métastatique à maximum soient construits avec des tubes très-capillaires, il en résulte que tous ces instruments présentent l'avantage incontestable d'avoir des réservoirs ou cuvettes de petit volume.

Ces réservoirs ne sont cependant pas de moindre capacité que ceux des *thermomètres différentiels* de **M. Walferdin**, dont le tube est si capillaire qu'ils donnent plusieurs centaines de divisions comme expression de la valeur d'un degré centésimal quoique le diamètre du réservoir ne dépasse pas 4 à 5 millimètres sur 5 à 6, et qui se règlent à volonté, comme le thermomètre métastatiqne, à toutes les températures que l'alcool est propre à indiquer.

W. 12. *Échelles thermométriques aujourd'hui en usage. Abaissement du zéro de l'échelle centigrade à — 40°.*

Échelle rétrocentigrade.

1° Où 400 degrés représentent la dilatation du mercure, depuis son point de fusion — 40 degrés jusqu'à son point d'ébullition, 360 degrés centigrades.

2° Basée sur les deux points fixes de la température de la glace fondante et de celle de la vapeur de l'eau bouillante, dont l'une égale 40 degrés et l'autre 140 degrés rétrocentigrades, et conservant par conséquent intacte la valeur du degré centésimal.

3° Identique à l'échelle centigrade, quand on abaisse son zéro de 40 degrés.

W. 13. *Recherches faites au moyen de thermomètres à déversement sur la température de la terre à de grandes profondeurs etc.*

A. Température du puits foré, dans la masse de craie, à l'**École militaire**, à 173 mètres de profondeur.

(Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, mai 1836.)

B. Température du puits foré à **Grenelle**, à travers la craie, à 400 mètres de profondeur. Observations faites avec **MM. Arago et Dulong.**

(Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, mai et juin 1837.)

C. Puits foré à **Saint-André**, département de l'Eure, à travers la craie, la glauconie et les sables verts; température à 253 mètres de profondeur.

(Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, avril 1838.)

D. Température du **puits de Grenelle**, lorsque la sonde traversait la glauconie, à 481 mètres de profondeur. Observation faite avec **M. Arago.**

(Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, août 1839.)

E. Forage pratiqué à **Troyes**, à travers la craie et les marnes argileuses du gault; température à 142 mètres de profondeur.

(Bulletin de la Société géologique de France, décembre 1839.)

F. Température du **puits de Grenelle**, lorsque la sonde a pénétré dans les argiles du gault, à 505 mètres de profondeur. Observation faite avec **M. Arago.**

(Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, novembre 1840.)

Les thermomètres *à maximum à déversement* ont été constamment employés dans cette série d'expériences, et la température de l'eau, jaillissant de 548 mètres à la surface, a rigoureusement confirmé les résultats constatés à la profondeur de 505 mètres.

G. Observations entreprises dans le but de prévoir si l'eau s'élèvera au-dessus de la surface du sol dans le puits foré de l'**abattoir de Grenelle.**

(Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, novembre 1839.)

H. Mémoire sur les effets de la pression et sur les autres causes d'erreur qui peuvent affecter les observations de température faites sous l'eau à de grandes profondeurs.
(Bulletin de la Société géologique de France, décembre 1839.)

J. Recherches sur la température des sources de la **Marne**, de la **Seine** et de la **Meuse**, sur leur position entre la partie supérieure de l'oolithe et les marnes du keuper, et sur leur hauteur au-dessus du niveau de la mer.
(Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, juillet 1840.)

K. Mémoire sur la possibilité de rencontrer plusieurs nappes d'eau jaillissantes, sous la craie, à différentes profondeurs, dans le **bassin de Paris**.
(Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, mai 1857.)

L. Mémoire sur la détermination de la température des sources thermales et sur les causes d'erreur qui sont de nature à entacher ces observations.
(Revue des eaux minérales de la France et de l'étranger, mai 1842.)

M. Température du forage de l'établissement thermal de **Mondorff** (grand-duché du Luxembourg), à travers le keuper, le muschelkalk, le grès bigarré, le grès vosgien et les schistes anciens, à 502, 610 et 720 mètres de profondeur.
(Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, février 1853.)

N. Températures observées dans les trous de soude du **Creusot**, à travers le grès bigarré et les schistes du terrain houiller; à **Torcy**, à la profondeur de 554 mètres; à **Montlicloup**, à la profondeur de 816 mètres. **H. Walferdin.**
(Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, mai 1857.)

WEAVER (T.).

MEMOIR ON THE GEOLOG. RELATIONS OF THE EAST OF IRELAND. In-4°, 191 pages, 9 planches. 1 carte géol. Société géologique de Londres. 1819.

WEISS (C. S.).

SAMMLUNG SEINER SÆMMTLICHEN KRYSTALLOGRAPHISCHEN ABHANDLUNGEN. 26 Stücke mit vielen Kupfertafeln. In-4°, 1815-1834.

— De rot. rigidi et fluidi accurate defin. In-4°. Leipzig 1801.

— De indag. formarum crystall. charactere geometr. princip. In-4°. Leipzig 1809.

— De charactere geometr. princ. formarum crystall. octaedric. In-4°. Leipzig 1809.

— Uebersichtliche Darstellung der verschiedenen natürlichen Abtheilungen der Krystallisationssysteme. In-4°, 48 pages. Berl. Ak. 1815.

— Krystallogr. Fundamentalbestimm. d. Feldspathes. Ueb. e. verbess. Methode f. d. Bezeichn. d. versch. Flächen e. Krystallisationssyst. 2 Abhandl., 106 pages, 2 pl. Berl. Ak. 1817.

— Forts. d. Abhandl. u. Theorie d. Sechsundsechskantner u. Dreiunddreikantner. In-4°, 37 pages, 1 planche. Berl. Ak. 1840.

— Ueber d. Maass d. körperl. Winkel. In-4°, 18 pages. Berl. Ak. 1843.

— Krystallogr. Bemerkungen in Bezug a. d. rhomboedr. Krystallsyst. In-8, 10 pages. Berlin 1855.

WEISS (C. S.).

BETRACHTUNG DES FELDSPATHSYSTEMS in der Stellung einer symetrischen Säule T mit Bezug auf das Studium der ein- und zweigliederigen Krystallsysteme. 2 planches. Abhandl. der kön. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1838.

WEISS (C. S.).

UEBER DIE HERZFÖRMIG GENANNTEN ZWILLINGSKRYSTALLE von Kalkspath und gewisse Analoge von Quarz. Abhandl. der kön. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 1829.

WEISS (C. S.).

UEBER DAS GYPSSYSTEM. 1 planche. Abhandl. der kön. Akad. der Wissenschaften zu Berlin 1834.

WEISS (C. S.).

Ueber die Verhæltnisse in den Dimensionen der Krystallsysteme, und insbesondere des Quarzes, des Feldspathes, der Hornblende, des Augites und des Epidotes. Abh. der kön. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1825.

WEISS (C. S.).

Ueber das südliche Ende des Gebirgszuges von Brasilien in der Provinz S.-Pedro do Sul und der Banda oriental oder dem Staate von Monte-Video. Nach den Sammlungen des Hrn. **F. Sellow.** 5 planches. Abhandl. der kön. Akad. der Wissenschaften zu Berlin 1827.

WEISSENBACH (C. G. v.).

Abbildungen merkwürdiger Gangverhæltnisse aus d. sächs. Erzgeb. In-8°, 32 planches. Leipzig 1836.

WERNER (Abrah. Gotth.).

Nouvelle théorie de la formation des filons, application de cette théorie à l'exploitation des mines. In-8°. Paris 1802.

WERNER (A. G.).

Principes de minéralogie ou Exposition succincte des caractères extérieurs des fossiles. Paris an III. Planches.

WERNER (A. G.).

Kurze Klassification der Gebirgsarten. In-4°. Dresden 1787.

WERNER (A. G.).

Traité des caractères extérieurs des possiles. In-8°. Dijon 1790.

WERNER (A. G.).

Verzeichniss des Mineralienkabinets des Herrn Pabst von Chain. 2 vol. in-8°. Freiberg 1791-1792.

WIEBEL (K.).

Das Gold der Goldküste bes. das. v. Elmina. In-4°. Hamburg 1852.

WOLLEN (P. O.).

Argenti fodinæ ut et urbis salanæ succ. delin. In-4°, 3 planches. Upsal 1721.

WOLFF (E. Th.).

Chemische Forschungen auf dem Gebiete der Agricultur und Pflanzenphysiologie. Ein Supplementband für die Lehrbücher der Agriculturchemie, der physiologischen Chemie und der rationellen Landwirthschaft. In-8°. Leipzig 1847.

WOLTMANN.

Einige Bemerkungen und Erœrterungen über die Stellung und Standhaftigkeit (position et stabilité) fester Körper wenn sie auf dem Wasser schwimmen.

WOOD (J. V.).

A monograph of the cray mollusca, or descript. of shells from the middle and upper tertiaries of the East of England. Part I, Univalves. 21 planches in-4°. London 1848.

WOOWARD (J. P.).

A manual of the mollusca or a rudimentary treatise on recent and fossils shells. In-12, planches nombreuses. London 1856.

WRIGHT (Th.).

A monograph on the british fossil echinodermata from the oolithic formations. Part 3d cont. the Collytridæ, Echinobrissidæ and Echinolampidæ. In-4°, 14 planches. London 1859.

Z

ZANONI (G.).
ISTORIA BOTANICA. C. 80 tav. in rame. fol. Bologna 1675.

ZEITSCHRIFT für die gesammten Naturwissenschaften. Herausgegeben von dem naturw. Vereine für Sachsen und Thüringen in Halle, redigirt von **G. Giebel** und **W. Heintz**. Jahrgang 1-9, planches nombreuses. Halle 1853-1860.

ZEITSCHRIFT Würzburger naturwissenschaftliche. Würzburg.

ZEITSCHRIFT für wissenschaftliche Zoologie. Herausgegeben von **Carl Theodor von Siebel** und **Albert Kolliker**. In-8°, planches nombreuses. Leipzig.

ZEITSCHRIFT der deutschen geologischen Gesellschaft. In-8°, planches nombreuses. Berlin.

ZEITSCHRIFT für allgemeine Erdkunde. Mit Unterstützung der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Herausgegeben von **W. Koner**.

ZEITSCHRIFT für die Entomologie. Herausgegeben von **E. F. Germar**, grand in-8°, 5 vol., planches. Leipzig 1839-1844.

ZEITSCHRIFT für Erdkunde, als vergleichende Wissenschaft, mit Aufnahme ihrer Elemente aus der Naturwissensch., Gesch. u. Statistik. Herausgegeben von **Lüdde**, **Berghaus** und **Liechtenstern**. 1-7 vol., planches. Magdeburg 1842-1847.

ZEITSCHRIFT für die Physiologie. Herausgegeben von **F. Tiedemann**, **G. R.** und **L. C. Treviranus**, 5 vol. t planches. Darmstadt 1824-1835.

ZEITSCHRIFT Berliner entomologische. Herausgegeben von dem entomologischen Verein in Berlin. Redacteur **G. Kraatz**, 3ter Jahrgang 1859, in-8°. Berlin.

ZEITUNG Entomologische zu Stettin. Redacteur **G. A. Dohrn**, 20ter Jahrgang 1859. Leipzig.

ZEITUNG Botanische. Redaction: **Hugo v. Mohl**, **D. F. L. v. Schlechtendal**, 17ter Jahrgang 1859, planches nombreuses. Leipzig.

ZETTERSTEDT (J. E.).
PLANTES VASCULAIRES DES PYRÉNÉES PRINCIPALES. In-8°. Paris 1857.

ZIEGLER (J. M., in Winterthur).
ATLAS ÜBER ALLE THEILE DER ERDE nach der Lehre von **Carl Ritter**. 4 planches avec texte. Winterthur.

ZIEGLER (J. M.).
HYPSOMETRIE DER SCHWEIZ, 10,466 Höhebestimmungen, mit einer horizontalen Karte. Winterthur. John, Worster et Cie.

ZIETEN (C. H. de).
PÉTRIFICATIONS DU WURTEMBERG. In-folio, 72 planches. Stuttgart.

ZIMMERMANN (W. F. A.).
DIE WUNDER DER URWELT. Eine populäre Darstellung der Geschichte der Schöpfung und des Urzustandes unseres Weltkörpers, so wie der verschiedenen Entwicklungs-Perioden seiner Oberfläche, seiner Vegetation und seiner Bewohner bis auf die Jetztzeit. Begründet auf die Resultate der Forschung und Wissenschaft. 11e édit. Berlin 1859.

ZIMMERMANN (W. F. A.).

LE MONDE AVANT LA CRÉATION DE L'HOMME. Traduit de l'allemand d'après la 11e édit., 1 vol. grand in-8°, 250 figures, 8 planches. Paris 1862.

ZIPPE (F. X.)

GESCHICHTE DER METALLE. In-8°. Wien 1857.

ZIRKEL (F.).

DE GEOGNOSTICA ISLANDIÆ CONSTITUTIONE observationes. Dissertatio inauguralis. In-8°, 46 pages. Bonnæ 1861.

ZOOLOGIST (The), a popular monthly magazine of natural history and Journal for recording facts, and anecdotes relating to quadrupedes, birds, reptiles, fishes, annelides, insects, worms, zoophytes etc. Their habits, food, etc. 1859. XII parts. n° CXCIX-CCX. In-8°. London.

ZSCHOKKE (Th., Dr).

DIE UEBERSCHWEMMUNGEN DER SCHWEIZ im September 1852. Nouv. Mémoires de la Société helvét. des sciences natur., t. XIV, 1853.

ZSCHOKKE (Th.).

DIE GEBIRGSHALTEN welche vom Tunnel zu Aarau durchschnitten wurden. 1 planche. Nouv. Mémoires de la Société helvét. des sciences naturelles, t. XVII, 1860.

ZUCHOLD (E. A.).

BIBLIOTHECA HISTORICO-NATURALIS. Répertoire de toutes les publications d'histoire naturelle ayant paru en Allemagne et à l'étranger pendant l'année. Onzième année, 1861, in-8°, 400 pages.

ZÜRCHER.

LES PHÉNOMÈNES DE L'ATMOSPHÈRE. 1 vol. in-32. Paris 1862.

MATÉRIAUX

POUR

L'ÉTUDE DES GLACIERS.

Troisième liste par ordre alphabétique des auteurs qui ont traité des hautes régions des Alpes et des glaciers, et de quelques questions qui s'y rattachent, avec indication des recueils où se trouvent ces travaux [*].

A

AGASSIZ (L.).
AN ESSAY ON CLASSIFICATION. In-8°, 410 pages. Londres 1860.

AGASSIZ (L.).
FOSSILES DU TERRAIN CRÉTACÉ DU JURA NEUCHATELOIS. Neuchâtel, in-4°, 20 pages, 1 pl.

ALBERT (Aristide).
ESSAI DESCRIPTIF D'OISANS. Grenoble 1854.

ALPENBURG (J. N. R. v.).
DEUTSCHE ALPENSAGEN. Grand in-8°. Wien 1861.

ALPENFÜHRER. 1 vol., 200 illustrations. Leipzig 1854.

ALPENSAGEN (Deutsche), gesammelt und herausgegeben von **Johann-Nepomuk Ritter von Alpenburg.**

ALPEN-VEREIN. MITTHEILUNGEN DES ŒSTERREICHISCHEN ALPEN-VEREINS, redigirt von **Edmond v. Mojsisovics** und **Paul Grohmann**, Schriftführern des Vereins. T. I^er^, in-16, 393 pages, clichés et 3 panoramas. Wien 1863. Wilhelm Braumüller.

Simony (F.). Beiträge zur Kunde der Oetzthaler-Alpen (Panorama).

Lipold (M. V.). Sultzbacher- und Steiner-Alpen.

Holzmay (C.). Mittheilungen aus dem Bergbaurevier Gastein und Rauris.

Mann (J.). Die Nachmittagsgewitter in den Alpenthälern [**].

[*] D. A. Cette liste sera suivie d'une quatrième.

[**] D. A Ce mémoire météorologique : Formation des nuages et orages, sera lu avec intérêt.

Sommaruga (G. v.). Die Thäler Virgen und Deferreggen in Tyrol.

Pensl (Ed.). Note über mittelalterliche Bau- und Kunstdenkmäler im Virgenerthale.

Mojsisovics (Ed. v.). Die alten Gletscher der Süd-Alpen.

Grohmann (P.). Die Vedretta Marmolata.

Peters (K. F.). Ein Blick auf die Karawanken und die Hauptkette der julischen Alpen mit einer Ansicht der Stou-Gruppe.

Mojsisovics (Ed. v.). Ersteigung der Hochalmspitze.

Sommaruga. Ersteigung des Ankogel.

Mojsisovics (Ed. v.) und **Brinton's** (Will.) von Heiligenblut über den hohen Narren nach Gastein.

Peyritsch. Ersteigung des Grossglockner von Karls. — *Glocknergipfel* im August 1861. Température au sommet le 31 août 1861, + 2°,5 R. (3°,1 C.). — *Eisgrotte* auf dem Pasterzengletscher.

Grohmann (P.). Ersteigung des Vischbachhorn (*Löffelspitze*).

Specht (aus Wien). Ersteigung der Schaufelspitze (3458 mètres alt.).

Sommaruga (G. von). Ersteigung der Similaun (3660 mètres alt.).

Mojsisovics (Ed. v.). Ersteigung der Reisskogel (2358 mètres alt.).

Mojsisovics (Ed. v.). Ersteigung der Kollinkogelspitze (2675 mètres alt.). Le 22 septembre 1862 on fit une halte, à cinq heures du matin, près du lac, à 1567 mètres alt. L'eau d'une source sortant d'une moraine était à 3°,4 R. (4°,2 C.). — A neuf heures et demie et à dix heures et demie du matin, à la cime (2675 mètres alt.), la température de l'air ambiant était à + 2°,7 R. (3°,4 C. — A onze heures du matin, même emplacement, par temps couvert et vent, air ambiant, — 1° R. (— 1°,2 C. — A quatre heures du soir, Pleckner-Haus (auberge), 1166 mètres alt., la source près de l'auberge est à la température de 6°,5 R. (8°,1 C.).

Egger (A.). Alpensagen. — Die Kirche von Heiligenblut. — Der Alpine-Club in London.

Keil (Franz). Grosse Reliefkarte. Der bekannte Geoplastiker in Salzburg arbeitet seit langer Zeit an einer grossen Reliefkarte, die aus vierzehn Sectionen bestehen, einen Durchschnitt der deutschen Alpen wiedergeben wird, der von 46° 40′ bis 47° 50′ nördl. Breite und von 30° 15′ bis 30° 55′ östl. Länge von Ferro reicht und einem Flächenraum von über 110 geog. Quadratmeilen entspricht. Die Sectionen, jede 15 österr. Zoll hoch, 20 breit, also mit 300 Quadratzoll, sind von Süd nach Nord gezählt... Maasstab von 1 : 48,000.

Sonklar. Tauernwerk. — Dufourspitze. — Aus dem Salzkammergute. — Am Vent im Oetzthale. — Führerverzeichniss auf œsterreichische Hochgipfel ersten Ranges. — Reisehandbücher und Reisekarten. — Zur Equipirung auf Alpenreisen.

Litteratur. Bibliographisches Verzeichniss der vom 1. Januar 1860 bis 1. April 1863 erschienenen Bücher und Karten.

Illustrations.

Pl. I. Der Fender-Grath und Kreuzberg-Kamm in den Oetzthäler-Alpen, vom Rofner-Berg aus der Höhe von 7400′ (2340 mètres alt.) gesehen.

Pl. II. Oestliche Ansicht der Stou-Gruppe in den Karawanken.

Pl. III. Panorama vom Oetscher bis zum Staufen. Aufgenommen von den Lambach zunächst gelegenen Anhöhen.

ALPINE JOURNAL. (Quarterly), edited by H. B. George, M. A., nos 1 and 2 (March and June), London. Longman et Cie, 1863.

ALPINE CLUB. NINETEEN MAPS OF THE ALPINE DISTRICTS from the 1st and 2nd series of Peaks, Passes and Glaciers. London. Longman 1862.

ANDERSON (E.).

CHAMOUNI AND MONT-BLANC. London 1856.

ANGREVILLE (J. E. de).

FLORE VALAISANNE. In-12. Genève 1863

ANICH (P.). u. **HUBER** (B.).

TYROLIS SUB FELICE REGIMINE MARIÆ THERESLÆ etc. 1 : 100,000. 22 feuilles. Wien 1764.

ANNALES de l'Observatoire royal de Bruxelles, publiées aux frais de l'État, par le directeur **A. Quetelet**, t. XV, in-4°. Bruxelles 1862.

ANNUAIRE de l'Observatoire royal de Bruxelles, par **A. Quetelet**, directeur de cet établissement, 1863, 30e année, Bruxelles.

ANSELMIER (Ingénieur). Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

ANZEIGER für Schweizer-Geschichte und Alterthumskunde. 9ter Jahrgang, 1863. Zürich.

ARCET (d').

SUR L'ÉTAT ACTUEL DES MONTAGNES DES PYRÉNÉES et sur les causes de leur dégradation. In-8°. Paris 1776.

ARCHIAC (Vicomte de).

HISTOIRE DES PROGRÈS DE LA GÉOLOGIE de 1834 à 1845, publiée par la Société géologique de France, 8 vol. in-8°, en 9 parties, cartes. Paris 1847 à 1860.

T. Ier, 1847.

Cosmogonie. — Géogénie. — Mesure de la terre. — Irrégularité de la surface du globe. — Densité de la terre. — Température extérieure du globe. — Météorologie. — Température du sol. — Température de l'atmosphère. — Température de la mer. — Limite des neiges perpétuelles (*persistantes*). — Glaciers naturels. — Composition de l'atmosphère. — Températures et climats actuels par rapport aux périodes antérieures. — Magnétisme terrestre. — Hypothèses géologico-magnétiques. — Courants électriques dans l'intérieur de la terre. — Division de la surface du globe en terre et en eau. — Épaisseur connue de l'écorce terrestre. — Niveau des mers. — Profondeur des mers[1]. — Composition de l'eau de la mer. — Courants marins. — Mouvement des vagues. — Orographie générale. — Orographie particulière. — Orographie systématique. — Orographie appliquée. — Hydrographie. — Dépressions continentales. — Influence de l'atmosphère sur les roches et résultat de leur altération. — Chutes de poussière. — Fulgarites. — Terre végétale. — Éboulements, glissements et débacles. — Glace. — Glaciers[*]. — Glaces flottantes. — Dépôts des lacs d'eau douce. — Dépôts des lacs salés et des mers intérieures. — Alluvions de rivières et torrents. — Action des cours d'eau sur les roches. — Tourbe et marais tourbeux. — Produits organiques animaux. — Affaissements des côtes. — Alluvions marines et bancs de sable. — Dunes. — Deltas et alluvions de rivières qui les produisent. — Cordons littoraux — Iles de coraux ou îles madréporiques. — Dépôts coquilliers. — Habitation ou station des mollusques. — Gaz inflammable, lagoni, naphte, pétrole, salse etc. — Eaux minérales et thermales. — Tufs et travertins. — Volcans mo-

[1] Le capitaine **J. Ross**, naviguant à 990 milles à l'ouest de Sainte-Hélène, a descendu une sonde dont le poids était de 225 kilogrammes à une profondeur de 9143 mètres.

[*] D. A. En parcourant attentivement le chapitre § 2 *Glaciers*, de l'ouvrage de **M. d'Archiac**, pour compléter la liste des auteurs et observateurs qui ont traité des hautes régions des Alpes et des glaciers et sur quelques questions qui s'y rattachent, je lis p, 262 : « Les observations de **MM. Agassiz** et **Desor** ont été continuées par **M. Dollfus-Ausset** pendant l'hiver de 1846, et **M. Ch. Martins** (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, vol. XXIII, p. 823, 1846) a fait connaître le résultat de ces recherches jusqu'à l'automne de cette même année. Du 19 août à midi jusqu'au 29 à 6 h. 1/2 du soir, le glacier a marché (sur moraine médiane, ligne transversale du Pavillon au Grünberg) de 1m.874, soit 0m,173 par 24 heures. Cette marche a été uniforme de jour et de nuit, indépendamment des changements de température, de la pluie, de la neige, en un mot de toutes les modifications atmosphériques. Une série d'observations faites par **MM. Agassiz** et **Desor**, du 18 juillet au 31 août 1845, avait donné pour l'avancement moyen 0m,187 par 24 heures, accord remarquable si l'on a égard à la perfection relative des moyens d'observation. » — Cette marche régulière est confirmée toutes les années de 1846 à 1862. Voyez t. V, *Glaciers en activité*.

dernes ou brûlants. — Tremblements de terre. — Soulèvements et abaissements contemporains.

T. II, 1re partie, 1848.

Terrain quaternaire ou diluvien.

Plages soulevées et dépôts meubles superficiels avec coquilles marines. — Formation erratique du nord de l'Europe. — Formation erratique des îles Britanniques. — Dépôts lacustres. — Dépôts coquilliers marins et plages soulevées. — Traces attribuées à d'anciens glaciers. — Cavernes à ossements et brèches osseuses. — Paléontologie. — Terrain quaternaire de la Hollande et de la Belgique et paléontologie. — Bassin de la Seine. — Chaîne des Vosges et vallées qui en descendent. — Bassin du Rhin. — Bassin de la Loire et plateau central de la France. — Versant nord des Pyrénées. — Bassin du Rhône. — Brèches osseuses et cavernes à ossements. — Plaines et vallées du pourtour des Alpes. — Massif des Alpes. — Terrain quaternaire de l'Europe méridionale, centrale et orientale. — Europe centrale. — Europe orientale. — Chaîne de l'Oural. — Sibérie et versant nord de l'Altaï. — Asie occidentale. — Asie méridionale. — Afrique. — Amérique du Nord. — Généralités sur le terrain quaternaire de l'Amérique du Nord. — Mexique et Antilles. — Brésil. — Formation des pampas. — Formation erratique de l'Amérique du Sud. — Dépôts coquilliers marins et plages soulevées de la côte occidentale. — Australie. — Résumé général de la première partie. — Appendice. — Considérations théoriques relatives à l'immense extension des glaciers*.

T. II, 2e partie, 1849.

Terrain tertiaire.

Angleterre. — Belgique. — Nord de la France. — Bassins supérieurs de la Loire et de l'Allier. — Sud-Ouest de la France. — Bassin méditerranéen du midi de la France. — Suisse et Savoie. — Italie et îles voisines. — Péninsule ibérique. — Europe septentrionale et centrale. — Europe orientale. — Asie. — Afrique. — Amérique septentrionale. — Amérique équatoriale et méridionale. — Iles du Grand Océan et Australie.

T. III, 1850.

Formation nummulitique, p. 1 à 224. — Tableau de la Faune nummulitique, p. 225 à 304. — Roches ignées ou pyrogènes des époques quaternaire et tertiaire, p. 305 à 585. — Examen minéralogique et chimique des roches ignées, p. 589 à 601.

T. IV, 1851 (2 planches).

Terrain secondaire.

Formation crétacée, p. 1 à 600.

T. V, 1853.

Formation crétacée, p. 1 à 619.

T. VI, 1856 (2 planches).

Formation jurassique, p. 1 à 721. — Faune et Flore jurassique de la France, p. 721 à 724.

* D. A. Auteurs qui ont observé ou décrit le terrain quaternaire, cités dans le vol. II, 1re partie.

Keilhau, 1835. Scandinavie.

Martins (Ch.), 1845. Suède. — Laponie. — Scandinavie.

Robert (Eug.), 1838. Norvége. — Suède. — Laponie etc.

Forchhammer, 1837-1841. Danemark. — Schleswig. — Holstein.

Bravais (A.), 1842, Scandinavie. — Laponie.

Daubrée, 1843. Norvége. — Laponie. — Scandinavie.

Murchisson (R. J.), 1840-1841-1845. Environs d'Archangel.

Boehtlingk, 1861, Mer glaciale. — Stries glaciaires.

Keyserling (comte de), 1843. Monts Lamans.

Kloden, 1834. Fossiles de la marche de Brandebourg et du sud de la Baltique. In-4o, 10 pages. Berlin.

T. VII, 1857.

Formation jurassique, p. 1 à 681. — Paléophytologie. — Paléontologie. — Mollusques. — Insectes. — Poissons. — Reptiles.

T. VIII, 1860.

Formation triasique, p. 1 à 680.

ARCHIAC (d').

DISCOURS SUR L'ENSEMBLE DES PHÉNOMÈNES qui se sont manifestés à la surface du globe. In-4°, 28 pages. Paris 1840.

ARCHIV für schweizerische Geschichte. Von der allgemeinen geschichtsforschenden Gesellschaft der Schweiz. Zürich.

ARTIS (Tyrrel).

ANTEDILUVIAN PHYTOLOGY, illustraded by a collection of the fossil remains of plants parcular to the coal formations of Great Britain. London 1838, in-4°, 24 planches.

ATKINS (H. M.).

ASCENT OF MONT-BLANC. London 1838.

ASCENSIONS AUX PICS DU MONTE-ROSA. Ascensions par le revers septentrional. Bibl. univ. de Genève, t. XII, novembre 1861, p. 207.

.... Des géologues, des peintres exploraient seuls les régions intéressantes du massif du Monte-Rosa, dont le tour finit pourtant par venir. Le chanoine **Berchthold**, les professeurs **Agassiz**, **Forbes** etc. firent connaître ce champ d'observations; **Moritz Engelhardt**, **Viridet** publièrent des relations qui, sans jeter beaucoup de lumière sur la configuration des régions supérieures, montraient cependant qu'il y a là beaucoup à voir et à étudier. Des guides se formèrent; le digne curé de Saas, **M. Imseng**, scruta avec soin le rameau qui s'élève entre les deux vallées, et fut toujours pour les explorateurs un compagnon aussi éclairé que complaisant. MM. les professeurs **Ulrich**, de Zurich et **Studer**, de Berne, visitèrent en détail cette région inexplorée; on en dressa une bonne carte, qui accompagne l'intéressante monographie que **M. Ulrich** a publiée sous le titre de : *Die Seitenthäler des Wallis und der Monte-Rosa* (les vallées latérales du Valais et le Monte-Rosa)....

1847. Première ascension au Monte-Rosa par le revers septentrional, par le professeur **Ordinaire** et **Puiseux** de Besançon. Guides : *Jean Brantschen*, *Joseph Taugwald*, *Mathias Taugwald* et *Jpseph Moser*. 13 août 1847.

1848. Deuxième ascension par le revers septentrional, par le professeur **M. Ulrich**, et les guides *Jean Madutz*, de Matt, dans le canton de Glaris, et *Mathias Taugwald*, du pays[1]. 11 août 1848.

1849. Ascension par **MM. Ulrich**, **Gottlieb Studer**, **Dr Lautenburg**, de Berne. Guides : *Madutz*, *Jean Taugwald* et *Joseph Cronig*. 11 août 1849.

1851. Ascension par **MM. Adolphe** et **Hermann Schlagintweit**, et trois guides. 21 août 1851.

.... En descendant, les voyageurs arrivèrent à la petite île de roc, connue sous le nom *Auf der Platte*, où ils recueillirent quelques plantes phanérogames, qui fleurissent encore à une altitude de 11,462 pieds (3722m,8).

M. Bird tenta une ascension le 15 août 1854 et s'arrêta à 30 mètres au-dessous du sommet.

Le 1er septembre 1854, après une tentative infructueuse faite le 22 août, trois Anglais, **MM. Smith**, de Yarmouth, escaladèrent la Hœchste-Spitze. C'était la septième ascension, et la troisième complétement exécutée. Les voyageurs dressèrent à

[1] M. **Ulrich** publia d'abord la relation de cette course dans les *Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Zurich* (vol. 1, col. 3, 1849). Elle a été reproduite dans l'ouvrage intitulé : *Berg- und Gletscherfahrten*. Zürich 1859.

grand'peine sur la cime ce que l'on appelle un *bout d'homme* (Stein-Männlein), c'est-à-dire un monceau de pierres, y plantèrent un bâton et, en guise de drapeau, y attachèrent une chemise.

Le 2 septembre 1854, le professeur **Kennedy**, de l'Université de Cambridge, entreprit l'ascension, mais s'arrêta à 20 mètres au-dessous du sommet, auquel ses guides seuls atteignirent. Il ne voulut pas avoir le démenti. Le 11 septembre, il fit une seconde tentative, et cette fois arriva à la cime, où il attacha un mouchoir rouge à côté de la chemise de **MM. Smith.**

1855. **MM. Smith** découvrent une nouvelle route en 1855.

MM. Wellenmann, **Bucher**, de Regensberg (canton de Zurich), un **archiviste allemand**, guides *Jean Taugwald* et autres, font l'ascension par la nouvelle route en 1855. — Cette ascension est insérée dans un journal scientifique de **Berlin** : *Zeitschrift für allgemeine Erdkunde*. Nouvelle série, t. Ier, 1856, et dans *Berg- und Gletscherfahrten*, 1859.

M. A. Briquet, auteur de cette relation, *Ascensions au Monte-Rosa*, ajoute :

M. Seiler, le digne aubergiste du Ryffel, ayant bien voulu nous faire parvenir le livre des étrangers de son hôtel, nous l'avons compulsé pour constater le nombre des ascensions qui y sont mentionnées depuis celle de **M. Wellenmann** (1855) jusqu'à la fin de septembre 1861. Nous en avons trouvé 48 : 3 en 1855 — 9 en 1856 — 10 en 1857 — 5 en 1858 — 3 en 1859 — 9 en 1860 — 4 en 1861. Cette énumération peut fort bien ne pas être celle de toutes les ascensions qui se sont faites, car nous ne sommes pas sûr que toutes soient mentionnées dans ce registre, et que nous n'ayons pas omis quelques-unes de celles qui le sont. Quelques mots écrits à la hâte au crayon ou avec une mauvaise plume, en anglais, en français, en allemand, au milieu d'un déluge de noms et de fastidieuses remarques, voilà souvent le seul monument élevé au souvenir de ces périlleuses courses. Nous nous sommes aussi donné garde de citer, d'après le même document, le nom des ascensionistes. Nous les aurions probablement estropiés de la plus indigne façon. Il est bien à désirer que, par les soins des maîtres d'hôtel ou des autorités civiles ou ecclésiastiques, il se tienne un registre spécial, régulier et bien écrit, de toutes les ascensions. — Parmi ces ascensions nous mentionnerons celle qu'effectua **M. F. T.**, de Genève, en compagnie de quelques amis, au mois de juillet 1860. Il en a publié, sous le titre de *Zermatt et l'Ascension au Monte-Rosa*, une relation fort intéressante, accompagnée de dessins à la plume. Il eut le spectacle, sublime en son genre, d'une tourmente au sommet du Monte-Rosa. **A. Briquet.**

AUBERT (E.).

LA VALLÉE D'AOSTE. In-4°. Paris 1860.

AULDJO (J.).

NARRATIVE OF AN ASCENT to the Sommit of Mont-Blanc on the 8th and 9th August 1827. London 1828. — 3e édition. London 1838.

B

BABINET.

ÉTUDES ET LECTURES SUR LES SCIENCES D'OBSERVATION et leurs applications pratiques. In-18. Le volume VII a paru en 1863. Paris.

BACH (H.).

GEOLOGISCHE KARTE VON CENTRAL-EUROPA. Stuttgart 1859.

BADENFELD (Ed. Frhr. v.).

ALPENBILDER AUS TYROL. 2e édit., 1860.

BÆDEKER (K.).

Südbayern, Tyrol und Salzburg, Steiermark, Krain, Istrien und Württemberg. Handbuch für Reisende. 10e édit., 5 cartes et 6 plans, in-8°. Coblenz 1862.

BÆDEKER (K.).

La Suisse et les lacs avoisinants de l'Italie septentrionale, la Savoie et quelques parties limitrophes du Piémont, de la Lombardie et du Tyrol. Manuel du voyageur, 5e édit., 2 cartes, 6 cartes spéciales, 6 plans, 5 panoramas et 7 vues. Coblence 1862. Le même Manuel du voyageur, édition allemande et édition anglaise, 1863.

BAINES (E.).

A Visit to the Vaudois of Piedmont. London 1855.

BAKEWELL (R.).

Travels in the Tarentaise etc. in the years 1820, 1821, 1822, 2 vol. London 1823.

BALL (président de l'Alpine-Club en 1859).

Schwarzthor ou la Porte-Noire. Passage de Zermatt, en Valais, à la vallée d'Ayas en Piémont. Traduit et extrait de la relation de M. **Ball**, président de l'Alpine-Club, dans l'ouvrage intitulé : *Peaks, Passes and Glaciers*. London 1849. Bibliothèque univ. de Genève, t. VIII, juillet 1860, pages 353.

Il ne sera pas sans intérêt de savoir ce qu'il advint ensuite de nos deux voyageurs, M. **Ball** eut beaucoup de peine à trouver son chemin par la Betta-Furka ; les nuages étaient fort bas, et une attraction locale dérangeait sa boussole, ce qui l'égara. Mais il n'était pas homme à se décourager facilement, et il finit par réussir, après être descendu deux fois à la suite d'inutiles tentatives pour retrouver le passage. La peau lui tomba complétement au visage et au cou, ce qui le mit mal à l'aise plusieurs jours. Il eut en même temps le bras droit à moitié paralysé, pour avoir sondé sans interruption durant plusieurs heures avec un lourd bâton. Il se ressentit quelque temps des suites de cette pénible journée, d'autant plus qu'il n'avait cessé de porter le havre-sac. Ces mécomptes, ajoute-t-il, furent loin de contrebalancer les jouissances de l'expédition. Avec un compagnon, guide de profession ou amateur exercé, qui eût pris sa part de travail, je n'aurais pas eu à me plaindre de la fatigue.

Quant au guide *Mathias*, son retour fut plus glorieux que son voyage, et il eut la chance, bien entendu pour lui et le lecteur, d'arracher un homme à la mort. — Le malheureux guide, encore fatigué, les yeux malades, peut-être un peu capot du piètre rôle qu'il avait joué dans l'ascension, s'achemina lentement pour regagner son village. Il passa la nuit aux châlets d'Aventine, sur la montagne qui sépare le val d'Agas du val Tournanche. Le lendemain il prit sa route par le col d'Aventine, et longeant la base des Cimes-Blanches, rejoignit le chemin ou plutôt le glacier qui mène au col de Saint-Théodule et en Valais. Le temps était lourd, des nuages enveloppaient les cimes et pesaient parfois sur la neige. En arrivant sur le plateau au haut du passage, *Mathias*, tout ébahi, se trouva face à face avec un homme pâle, hagard, presque fou de désespoir. C'était un Anglais dont le guide venait de s'enfoncer brusquement dans une crevasse cachée par la neige et n'avait plus reparu. Le malheureux étranger, hors d'état de secourir son compagnon, se croyait, et avec raison, voué à une mort inévitable. Dans ce désert inconnu et glacé, par un temps sombre et menaçant, il ne savait comment s'orienter ou se diriger, n'osait ni aller en avant ni revenir en arrière, et craignait à chaque pas de voir, à la lettre, un abîme s'ouvrir sous ses pieds. Dieu sait avec quelle joie profonde il vit apparaître le placide *Mathias :* c'était le *Deus ex machina*, l'ange des glaciers qui arrivait par miracle pour lui sauver la vie. *Mathias*, élevé subitement aux fonctions et au grade de libérateur, prit crânement la tête, et n'eut pas de peine à amener l'étranger à Zermatt, où il fit une entrée triomphale ; mais il garda un silence prudent sur sa couardise de l'avant-veille.

La nouvelle de l'accident excita dans le village une rumeur facile à comprendre : on accourut, on s'informa, on s'apitoya. Puis quand, après maintes questions, les dignes paysans eurent appris que la victime n'était pas un des trois ou quatre hommes du haut du val Tournanche, qui font métier de guides par-dessus le col, mais un individu du bas de la vallée, qui ne connaissait pas bien la direction à suivre (de là la catastrophe), la commisération s'éteignit brusquement, si même on n'alla pas jusqu'à rire : cela lui est bien venu; chacun son métier. On allait en rester là. Mais l'intérêt (dans plus d'un sens du mot) fut éveillé de nouveau et porté au comble, quand on apprit que la bourse du voyageur, une bourse d'Anglais !! était dans le havre-sac que portait le défunt. On s'empressa alors : des hommes partirent avec des cordes, des perches etc., pour tâcher de retrouver la bourse.... et le cadavre par la même occasion. M. Ball ne nous dit pas s'ils réussirent.

BALL (John. M. R. I. A. F. L. S. etc. Late President of the Alpine Club.).

A GUIDE TO THE WESTERN ALPS, with an article of the geology of the Alps, by M. E. Desor, of Neuchâtel. London, Green, Longman, Robert et Green, 1863, in-8°, 375 pages.

ILLUSTRATIONS. Key map to Alpine Guide. — Map of the Western Alps compiled from the best Authorities for the Alpine Guide. — The Dauphine Alps. — The Graian Alps. — The Mountains of Cogne from Mont-Emilius. — The Pennine Alps. From the Becca de Nona. — The Rance of Mont-Blanc with the neighbouring valleys. — The Monte-Rosa District. — Map of the Western Alps. Geological Reference.

BARDIN.

Voyez OROGRAPHIE.

BARNARD (G.).

VIEWS IN SWITZERLAND. London 1843-

BARRY (M.).

ASCENT OF MONT-BLANC. 1836.

BARTOLOMEIS (G. Luigi de Ingen).

NOTIZIE TOPOGRAFICHE e statistiche su gli stati Sardi. Torino 1840-1847.

BAUDRIMONT (M. V. E.)

THÉORIE DE LA FORMATION DES EAUX MINÉRALES, des causes qui déterminent et peuvent modifier leur température et leur composition. In-4°, 20 pages. Paris 1852.

BÆYER (J. J.).

UEBER DIE STRAHLENBRECHUNG IN DER ATMOSPHÆRE. In-4°, 82 pages, 1 planche, Sanct-Petersburg 1860.

BEATHIE.

SWITZERLAND ILLUSTRADED, by W. H. Bartlett. 2 vol. London 1836. — The Waldenses, or Protestant Valleys of Piedmont, Dauphiné etc., illustraded by W. H. Bartlett, Standfield and Harding. London 1838.

BEAUMONT (Élie de).

PHÉNOMÈNE DILUVIEN. Rapport sur un Mémoire de M. Durocher. In-4°, 34 pages. Paris 1842.

BEAUMONT (E. de).

OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES sur les différentes formations qui, dans le système des Vosges, séparent la formation houillère de celle du lias. In-8°, 75 pages, 2 cartes.

BEAUMONT (E. de).

ANCIEN NIVEAU DE LA MER DANS LE FINMARK. Rapport sur un Mémoire de M. A. Bravais. In-4°, 43 pages. Paris 1842.

BEAUMONT (E. de).

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE DE L'ALTAÏ. Rapport sur un Mémoire de **M. P. de Tchihatcheff**. In-4°, 26 pages. Paris 1845.

BEAUMONT (Élie de).

REMARQUES SUR LA THÉORIE DES GLACIERS. Soc. philom. Paris 30 juillet 1842. — Institut, 19 août 1842. — Ann. Soc. géol., vol. I, p. 553. — Réunion des savants italiens à Padoue en 1842, séance du 24 septembre. — Soc. phil. 4 juin 1826. — Institut, vol. IV, p. 192, 15 janvier 1836.

BEAUMONT (Élie de).

FAITS POUR SERVIR A L'HISTOIRE DES MONTAGNES DE L'OISANS. Annales des mines, 3e série, t. V, 1re livraison. Paris 1834.

BEAUMONT (Jean-François-Albanis de).

VOYAGE PITTORESQUE AUX ALPES PENNINES, fol. col. pl. Genève 1787.

— Travels through the Rhætian Alps. London 1792.

— Travels through the Maritime Alps. London 1795.

— Travels through the Lepontine Alps. London 1809.

— Description des Alpes grecques et cottiennes, 1re partie, 2 vol. Paris 1802; 2e partie, 2 vol. Paris 1806.

BECK (Th.).

NEUESTE REISEKARTE DER SCHWEIZ. 2e édit., Chromolithographie grand in-folio. Schaffhouse 1861.

BECK (L.).

MINERALOGY OF NEW-YORK. In-4°, 538 pages, 533 fig., 8 planches. Albany 1842.

BECK (Ed.).

CARTE EN RELIEF DE LA SUISSE, 0m,70 long. 0m,48 large. Berne 1860.

BECKER (M. A.).

DER OETSCHER und sein Gebiet. 2 vol. in-8°. Wien 1859-1860.

— REISEHANDBUCH für Besucher des Oetschers. Geschichte und Topographie.

BECQUEREL.

Voyez MÉTÉOROLOGIE.

BECQUEREL (membre de l'Institut).

DÉTERMINATION DES TEMPÉRATURES à de grandes profondeurs dans la terre avec le thermomètre électrique. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 23 (8 juin 1863), p. 1057.

.... **M. Quetelet**, en comparant toutes les observations faites à différentes profondeurs, en a conclu que dans nos climats, de 15 à 16 mètres de profondeur, la variation annuelle n'est plus que de 0°,1; qu'au delà, elle n'est plus sensible.

.... **MM. Arago** et **Walferdin** ont constaté que, dans l'abattoir de Grenelle, jusqu'à la profondeur de 548 mètres, dans le terrain du bassin tertiaire de Paris, composé d'atterrissements de calcaire grossier, d'argile plastique, de craie et de sable vert, il y a :

Profondeur.			Accroissement de température.			
28 à 66	mètres	. . . . .	1	degré	par 31	mètres.
66 à 173	»	. . . . .	1	»	30	»
173 à 248	»	. . . . .	1	»	20	»
248 à 298	»	. . . . .	1	»	22	»
298 à 400	»	. . . . .	1	1	62	»
400 à 500	»	. . . . .	1	1	38,9	»
500 à 548	»	. . . . .	1	1	31,0	»

En moyenne, 1 degré par 31 mètres.

On voit par là que, dans une même formation et dans un même lieu, pour un accroissement de 1 degré de température, la profondeur peut varier de 1 à 3 —

BECQUEREL (A. E.).

RECHERCHES SUR LES CAUSES DE L'ÉLECTRICITÉ atmosphérique et terrestre et sur les effets chimiques produits en vertu d'actions lentes, avec ou sans le secours des forces électriques. In-4°, 145 pages. Paris 1859.

BEETZ (W.).

LA COULEUR DE L'EAU. Poggendorff's Annalen, t. CXV, p. 137. Archives des sciences natur. de Genève, t. XIV, n° 63, 20 mai 1862.

BEETZ (W.).

CONDUCTIBILITÉ ÉLECTRIQUE DES LIQUIDES. Poggendorff's Annalen, 1862, t. CXVII, p. 1. Arch. des sciences natur. de Genève, t. XVI, n° 63, 20 mars 1863, 216.

BEINERT (C. C.) und **GŒPPERT** (H. R.).

BESCHAFFENHEIT UND VERHÆLTNISSE DER FOSSILEN FLORA in den verschiedenen Steinkohlen-Ablagerungen eines und desselben Reviers. In-4°, 72 pages, 4 planches color. Leiden 1850.

BENOIT (Hégésippe).

POURQUOI LES DÉBRIS MORAINIQUES sont dans les Vosges usés et arrondis. Bull. de la Société géol. de France, t. XV, 1857-1858, p. 638-641.

BERCHTHOLD (ingénieur).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

BERG- UND GLETSCHERFAHRTEN in den Hochalpen der Schweiz. Voyez **Studer** (G.), **Ulrich** (M.) et **Weilenmann** (J. J.).

BERGE (F. de).

SCHMETTERLINGSBUCH. In-4°, 162 figures noires, 1100 figures coloriées sur 25 planches. Stuttgart 1851.

BERGHAUS (Hermann) et **STÜLPNAGEL** (Fr. v.).

Voyez CHART OF THE WORLD.

BERLEPSCH (H. A.).

NEUESTER SCHWEIZERFÜHRER. Illustrations et cartes. Paraît revu et corrigé, in-8°, chaque année.

BERLEPSCH (H. A.).

DIE ALPEN in Natur- und Lebensbildern. Grand in-8°, 2e édit., 16 illustrations. Leipzig 1861. — Traduit en anglais par le Rév. **L. Stephen**, 1861.

BERLEPSCH (H. A.).

NEUESTES REISEHANDBUCH FÜR DIE SCHWEIZ. In-8°, 14 cartes, 5 plans de villes, 7 panoramas et 16 illustrations, 1862.

BERNHARDI.

BEITRÆGE ZUR NÆHEREN KENNTNISS DER REGELMÆSSIGEN KRYSTALLFORMEN. In-4°, 86 pages, 1 planche. Erfurt 1806.

BERTRAND (Alexandre).

LETTRES SUR LES RÉVOLUTIONS DU GLOBE, 6e édit., 1863. Précédées d'une préface par **J. Bertrand**, et suivies de notes par **MM. Arago, Élie de Beaumont, Brongniart etc.**

BERZELIUS (J. J.).

EMPLOI DU CHALUMEAU DANS LES ANALYSES CHIMIQUES et les déterminations minéralogiques. Trad. du suédois par **F. Fresnel**. In-8°, 396 pages, 4 planches. Paris 1845

BERZELIUS (J. J.).
NOUVEAU SYSTÈME DE MINÉRALOGIE. Trad. du suédois. In-8°, 1819.

BETEMPS (ingénieur).
Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

BIBLIOTHÈQUE universelle et Revue suisse. Genève. Publication mensuelle.

BILLAUDET.
OSSEMENTS FOSSILES découverts dans la grotte de l'Avison, près de Saint-Macaire (Gironde). In-8°, 13 pages, 2 planches. Bordeaux.

BISCHOFF (G.).
INFLUENCE DU SOL SUR LA FONTE DES GLACIERS. Wärmelehre des Innern unseres Erdkörpers, p. 117. — Suivant l'auteur, la fonte du glacier, par la température du sol, ne peut avoir lieu que jusqu'à la hauteur où la température moyenne de ce dernier est au-dessus de zéro, c'est-à-dire dans les Alpes jusqu'à 2000 mètres. Tout ce qui est plus élevé ne fond point par la base pendant l'été, mais par la surface supérieure et par les flancs.

BLAINVILLE (H. Ducrotay de).
OSTÉOGRAPHIE ou Description iconographique comparée du squelette et du système des cinq classes d'animaux vertébrés récents et fossiles, pour servir de base à la zoologie et à la géologie. Ouvrage complet, publié en 26 livraisons, formant 3 volumes grand in-4° de texte et 3 volumes grand in-folio d'atlas contenant 275 planches. Paris 1839-1863.
.... Une création unique et par conséquent complète; cette création, *complète* au moment où elle sort de la main de Dieu, se *décomplète* ensuite à mesure que les espèces périssent, car chaque race éteinte laisse une lacune; les causes les plus naturelles, les plus simples, l'action de l'homme etc. ont suffi pour détruire les races éteintes, comme elles suffisent chaque jour pour détruire sous nos yeux les races vivantes; il n'est donc pas besoin, pour expliquer ces destructions continues, d'avoir recours à des révolutions générales, extraordinaires, à des *cataclysmes* (**Flourens**, Éloge de **Blainville** 1854, page 36).

BLAINVILLE (H. D. de).
OSSEMENTS FOSSILES attribués au prétendu géant Theutobuchs, roi des Cimbres. In-4°, 1 planche.

BLANCHET (R.).
LAUSANNE DÈS LES TEMPS ANCIENS. Bibliothèque universelle et Revue suisse. Février 1864.

BLUM (J. R.).
LEHRBUCH DER ORYKTOGNOSIE. In-8°, 3e édit., 333 fig. de crystallographie. Stuttgart 1854.

BLUM (J. R.).
HANDBUCH DER LITHOLOGIE oder Gesteinlehre. Grand in-8°, 50 fig. Erlangen 1860.

BONPLANDIA.
ZEITSCHRIFT FÜR DIE GESAMMTE BOTANIK. Redactore: **Berthold Seemann** und **W. E. G. Seemann**, 7ter Jahrgang. Hannover 1859.

BOUCHER DE PERTHES.
Voyez PALÉONTOLOGIE HUMAINE.

BOUCHER DE PERTHES.
ANTIQUITÉS ANTÉDILUVIENNES. In-8°, 31 pages. Amiens 1859.

BOUCHER DE PERTHES.
L'HOMME ANTÉDILUVIEN ET SES ŒUVRES. In-8°, 104 pages, 2 planches. Paris 1860.

BOUILLET (J. B.).

TOPOGRAPHIE MINÉRALOGIQUE DU PUY-DE-DÔME, suivie d'nn Dictionnaire oryctognostique et d'un Tableau synoptique d'un grand nombre de montagnes. In-8°, fig. Clermont 1829.

BOURCET.

CARTE GÉOMÉTRIQUE DU HAUT-DAUPHINÉ et de la frontière ultérieure, levée par ordre du Roi pendant les années 1749 jusqu'en 1754. 1 : 85,000. Paris.

BOURGEOIS.

Voyez MÉTÉOROLOGIE.

BOURRIT (M. H.).

DESCRIPTION DES ASPECTS DU MONT-BLANC. Lausanne 1773. — Description des glaciers et amas de glace du duché de Savoie. Genève 1773. — (Traduction anglaise:) A relation of a Journey to the glaciers in the Dutchy of Savoy. 2e édit. London 1776. — Nouvelle description des glacières, des vallées de glace et des hautes montagnes... des Alpes Pennines et Rhétiennes. Nouvelle édition, 3 vol. in-12. Genève 1785.

BRAUN (Max.).

GLACIERS DES PYRÉNÉES, leur ancienne étendue et les anciennes moraines. Neu. Jahrb. 1843, p. 80-88.

BRAVAIS (A.).

LE MONT-BLANC ou Description de la vue et des phénomènes que l'on peut apercevoir du sommet du Mont-Blanc. In-12, 38 pages, 1 carte. Paris.

BREISLACK (Scip.).

INTRODUCTION A LA GÉOLOGIE ou à l'histoire naturelle de la terre. Traduit de l'italien par **Bernard**, in-8°. Paris 1812.

BREITHAUPT (A.).

VOLLSTÆNDIGES HANDBUCH DER MINERALOGIE. In-8°, 2 vol., 10 planches. Dresden 1836 à 1841.

BREWSTER (D.).

CRISTALLISATION DE LA GLACE. London and Edinb. phil. Mag. 1834. Ann. des mines, 3e série, vol. VI, p. 233.

BRIGUET.

RIVES DU LAC DE GENÈVE, Chamounix, Mont-Blanc et vallées intermédiaires. Genève, 1860.

BROCHANT DE VILLIERS (M.).

DE LA CRISTALLISATION, considérée géométriquement et physiquement. In-8°, 16 planches. Strasbourg 1819.

BROCKEDON (W.).

ILLUSTRATIONS OF THE PASSES OF THE ALPS. 2 vol. London 1828. — Journal of Excursions in the Alps. London 1843.

BRONGNIART (Al.).

TABLEAU DE LA DISTRIBUTION MÉTHODIQUE DES ESPÈCES MINÉRALES, gr. in-8°. Paris 1833.

BRONGNIART (Al.).

BLOCS DE ROCHES des terrains de transport en Suède. In-8°, 18 pages, 1 planche. Paris 1828.

BRONGNIART (Al.).

TABLEAU DES TERRAINS qui composent l'écorce du globe, ou essai sur la structure de la partie connue de la terre. In-8°. Paris 1829.

BRONN (H. G.).

LETHÆA GEOGNOSTICA, oder Abbildung und Beschreibung der Versteinerungen. 3e édit., 3 vol. in-8°, atlas in-fol., 124 planches. Stuttgart 1851-1856.

BRONN (H. G.).

INDEX PALÆONTOLOGICUS oder Uebersicht der bis jetzt bekannten fossilen Organismen in alphabetischer Ordnung. 3 vol. in-8°. Stuttgart 1848-1850.

BRONN (H. G.).

LOI DE LA DISTRIBUTION DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES dans les différents terrains sédimentaires, suivant l'ordre de leur superposition, leur apparition ou disparition successive ou simultanée. Nature des rapports qui existent entre l'état actuel du règne organique et ses états antérieurs. In-4°, 542 pages. Paris 1861.

BROWNE. (J. D. H.).

SCENES IN THE ASCENT OF MONT-BLANC. In-fol. London 1853.

BRUCHHAUSEN.

PERIODISCH WIEDERKEHRENDE EISZEITEN. In-8°. Trier 1845.

BRYSON (Al.).

ORIGINE AQUEUSE DU GRANIT. Procedings of the Royal Soc. of Edinburgh, t. IV, p. 456, 1860-1861.

BUCH (Leop. von).

GEOLOGISCHE BEOBACHTUNGEN AUF REISEN. 1802.

BUCH DER NATUR. Voyez SCHŒDLER.

BUCKLAND (W.)

GEOLOGICAL ACCOUNT of a series of animal and vegetable remains and of rocks. In-4°, 1828.

BUFFON.

THÉORIE DE LA TERRE. 2 vol. in-12. Paris 1799.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE FRANCE, fondée le 23 avril 1854. Il en paraît chaque année uu volume.

BURMEISTER (H.).

GESCHICHTE DER SCHÖPFUNG. In-8°, 486 pages. Leipzig 1843, 2e édit., 1845. Réfutation des théories avancées par le professeur **Burmeister**, pour la théorie géologique volcanique, et contre le texte de Moïse sur la création par **Wagner**. In-8°, 48 pages. Leipzig 1844.

BURMEISTER (H.).

GESCHICHTE DER SCHÖPFUNG. In-8°, fig. Leipzig 1856.

BURTIN (F. X.).

RÉVOLUTIONS GÉNÉRALES DE LA SURFACE DE LA TERRE et ancienneté de notre globe. In-4°, 242 pages, 1787.

C

CADERAS (M.).

PANORAMA vom Piz Mundaun bey Ilanz im Bündner-Oberlande. 2 feuilles lithographiées grand in-folio, avec texte. Coire 1861.

CAP (P. A.).

ÉTUDE BIOGRAPHIQUE du naturaliste **Philibert Commerson**. In-8°, 197 p. Paris [illegible]. .... **Commerson** était le naturaliste le plus actif et le plus original qu'on puisse s'imaginer. Né à Châtillon-les-Dombes en Bourgogne, le 13 novembre 1727 et mort à l'âge de quarante-six ans, le 13 mars 1773, il était contemporain de **Linné**. Il écrivait en 1771 : « Quel admirable pays que Madagascar ! C'est la véritable terre de promission pour les naturalistes. La nature semble s'y être retirée comme dans un sanctuaire particulier, pour y travailler sur d'autres modèles que ceux auxquels elle s'est asservie dans d'autres contrées. Les formes les plus insolites et les plus merveilleuses s'y rencontrent à chaque pas. Le Dioscoride du Nord, M. **Linné**, y trouverait de quoi faire encore dix éditions revues et corrigées de son *Système de la nature*, et finirait peut-être par convenir de bonne foi qu'on n'a encore soulevé qu'un coin du voile qui la couvre.... — *Linnæus* ne propose guère que 7 ou 8 espèces de plantes. On prétend que le célèbre **Sherard** en connaissait 16,000, et un calculateur moderne a cru entrevoir le maximum du règne végétal en le portant à 20,000. J'ose dire cependant que j'en ai déjà fait, à moi seul, une collection de 25,000, et je ne crains pas de leur annoncer qu'il en existe au moins quatre à cinq fois autant sur la surface de la terre, car je ne puis raisonnablement me flatter d'être parvenu à en recueillir plus que la quatrième ou cinquième partie... Qu'on ne m'objecte pas que les plantes doivent se répéter de proche en proche dans les mêmes climats et dans les mêmes parallèles. Cela peut être vrai jusqu'à un certain point et pour quelques plantes triviales qui forment un nombre peu considérable ; mais je puis assurer que partout où j'ai passé, j'ai vu de différents théâtres de végétation. Le Brésil n'a rien de semblable avec la rivière de la Plata ; celle-ci encore moins avec le détroit de Magellan. Taïti a sa botanique propre, et c'est une chose incroyable que la différence qui se trouve entre les végétaux des trois îles Bourbon, de France et de Madagascar, quoique si voisines et si approchantes en latitude. » Tout cela peut paraître vulgaire à notre époque ; mais il y a cent ans on avait des idées absolument opposées. **Linné** et ses disciples croyaient volontiers rencontrer des plantes d'Europe dans les pays les plus éloignés. C'est une des causes de la multitude des erreurs de **Thunberg**, dans sa Flore du Japon. **Linné**, imbu d'idées théologiques fort étroites, avait soutenu l'origine de toutes les espèces du règne végétal d'un seul point du globe, et ses disciples, c'est-à-dire presque tous les botanistes, jurèrent tellement *in verba magistri*, que la vue même de végétations toutes différentes les unes des autres ne leur ouvrait pas les yeux. Les chiffres devinés (entrevus) par **Commerson** se trouvent à peu près confirmés aujourd'hui.

CARLINI, PLANA et C^ie^.

OPÉRATIONS GÉODÉSIQUES et astronomiques pour la mesure d'un arc du parallèle moyen, exécutées en Piémont et en Savoie par une commission composée d'officiers de l'état-major général et d'astronomes piémontais et autrichiens, en 1821 à 1828. 2 vol. et atlas. Milan 1825.

CARREL (G. le chanoine).

LES ALPES PENNINES dans un jour, soit Panorama boréal de la Becca di Nona. Aoste 1825. — Alpes graies, chaîne de la Grivola, vue de la Becca di Nona, 2^e^ édition. Aoste 1860.

CARSON.

CAVERNE GLACÉE située au pied des Carpathes dans la province de Thorn. Institut, 17 janvier 1844.

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA SAVOIE. Société géologique de Paris. Bulletin de cette Société, 1855.

CATULLO (F. A.).

TRAITÉ SUR LA CONSTITUTION GÉOGNOSTICO-PHYSIQUE des terrains alluviens et diluviens des provinces vénitiennes. In-8°. Padoue 1838.

CATULLO (F. A.).

DEI MASSI ERRATICI che si vengono su i monte e nelle valli adjacenti dello stato veneto 1840. Atti dell' Instituo. vol. 1, p. 44 et p. 158. Prospetto degli scritti pubblicati da **S. A. Catullo**, in-4°, 1847. Parle aussi des blocs du Bellunais. — **Parolini** en a parlé, en 1847, au congrès des savants italiens de Venise.

CAUUEL.

PRODROMO DELLA FLORA TOSCANA. In-8°. Firenze 1860. Arch. des sciences naturelles de Genève, t. IX, décembre 1860, p. 376.

CHAIX (Paul).

CARTE DU DUCHÉ DE SAVOIE et des vallées qui l'avoisinent. Genève 1846.

CHALANDE (J.).

THIERGRUPPEN AUS DER ALPENWELT. Grand in-folio, 5 planches. Berne 1862.

CHARNOCK (R. S.).

GUIDE TO THE TYROL, Styria, Carinthia und Salzkammergut. London 1857.

CHART OF THE WORLD containing the lines of Oceanic mail steam communication and overland routes, the great aerial and submarine telegraphs and the principal tracks of sailing vessels; showing the direction and mean velocity of Oceanic currents and important deep-sea soundings; with 4 additional Charts showing the general currents of air, the cotidal lines and the lines of equal magnetic variation. — **Hermann Berghaus und Fr. v. Stülpnagel.** Gotha, Justus Perthes, 1863. — Cette superbe carte du Monde en chromolithographie a les dimensions suivantes : 1m,90 largeur, 0m,90 hauteur.

CHAUBARD (L. A.).

L'UNIVERS EXPLIQUÉ PAR LA RÉVÉLATION ou Essai de philosophie positive. In-8°, 2 pl. Paris 1841.

CHRISTOL (de).

OSSEMENTS HUMAINS FOSSILES des cavernes du département du Gard. In-8°, 27 pages, 1 planche. Montpellier 1829.

CICERI (E.).

LA SUISSE ET LA SAVOIE. Collection des vues les plus pittoresques, lithographiées à trois teintes d'après les photographies prises sur nature par **M. Martens.** Dimension : 0m,39 sur 0m.27. 85 vues. Paris 1859-1863.

CIVIALE (fils).

Voyez OROGRAPHIE.

CLAPARÈDE (E. Dr).

L'AGE DU BRONZE EN SCANDINAVIE. Bibliothèque universelle et Revue suisse, n° 64, 20 avril, et n° 66, 20 juin 1863.

CLAPARÈDE (E. Dr).

ÉPOQUE GLACIAIRE EN SCANDINAVIE. Arch. des sciences natur. de Genève, t. XIII, n° 52,

20 avril 1862, p. 314. Résumé des divers Mémoires publiés récemment en Norvége et en Suède, par MM. **Théodore Kjerulf**, **Sars**, **Lovén**[1].

En examinant ces Mémoires, nous avons tout d'abord été frappé de la révolution scientifique dont ils sont les témoins, inconscients peut-être, mais dans tous les cas irrécusables. — Les parois rocheuses de la Scandinavie sont burinées de nombreuses stries, semblables à celles que les géologues suisses rapportent dans les Alpes d'un commun accord à l'activité d'anciens glaciers. Mais tandis que, depuis les célèbres recherches de **Venetz**, de **Charpentier** et d'**Agassiz**, la *théorie glaciaire* trouvait créance et s'établissait d'une manière définitive dans notre patrie, elle était moins heureuse au delà de la Baltique. — Peu d'années se sont écoulées depuis le moment où, durant un voyage en Norvége, l'auteur de ce résumé entendit prononcer plus d'une parole ironique à l'endroit des géologues suisses. On les accusait de vouloir mouler le monde entier dans la forme de leurs vallées. Les Scandinaves ne juraient que par M. **Selfstroem** et sa théorie. Celle-ci, forte de l'appui de **Léopold de Buch**, attribue les stries des rochers à l'action d'un courant chargé de pierres roulantes (*Rulstensflommen*). Pourquoi d'ailleurs s'étonner de la faveur avec laquelle elle fut accueillie? Quoi de plus populaire que l'idée de courants? Tous les courants sont populaires, comme le fait remarquer M. **Kjerulf**. — Je ne sais si la théorie de M. **Lyell**, qui explique la formation des stries par la friction d'énormes blocs de glace flottant dans la mer postpliocène, a jamais trouvé beaucoup d'adhérents dans le reste de l'Europe. Toujours est-il qu'en Scandinavie elle ne paraît pas avoir été beaucoup plus heureuse que sa sœur ou sa rivale d'Helvétie. Les hommes du Nord érigeaient en article de foi ce courant hypothétique qui aurait charrié les cailloux diluviens et les blocs erratiques. Aujourd'hui tout est changé. *La théorie glaciaire triomphe sur toute la ligne.* Aucun des Mémoires que nous avons sous les yeux ne paraît supposer qu'on puisse la mettre en question.

A quoi tient ce revirement? A des causes diverses. D'abord à une étude plus approfondie des dépôts postpliocènes. Et, à ce point de vue, les géologues qui, comme MM. **Keilhau**, **Scheerer**, **Moerbye**, **Boerdam**, ont fait cause commune avec M. **Selfstroem**, ont, par l'exactitude de leurs travaux, accumulé des matériaux à l'aide desquels on devait saper par sa base la théorie que ce dernier imagina en 1836. Puis l'absurdité même de la *théorie du courant pétridiluvien* (den petridilauriske Flod), comme on l'appelle dans le Nord, était un germe de dissolution. D'où vint l'eau nécessaire pour produire ce courant si intense que M. **Selfstroem** en prétend suivre les traces, depuis sa patrie à travers l'Allemagne et l'Italie, jusqu'à l'extrémité méridionale de l'Afrique? Les stries semblent indiquer que le prétendu courant, partant des sommités les plus élevées, descendait dans les vallées suivant toutes les directions. Si donc la Scandinavie était à l'époque postpliocène élevée au-dessus de l'Océan, une masse d'eau énorme aurait dû surgir avec violence des crêtes des monts. Cette idée ne supporte pas l'examen. D'un autre côté, si la péninsule se fût élevée graduellement ou subitement du sein des mers à cette époque, l'eau ruisselant sur la pente des montagnes n'aurait pas eu le temps de produire des effets

[1] Les principaux de ces mémoires sont :

Jagttalzer over den postpliocene eller glaciale Formation i en Del af det sydlige] Norge. Universitetsprogram for første Halvaar 1860. In-4°. Christiania 1869. — Cette publication renferme trois mémoires : 1° Om Frictionsphenomenet af **Th. Kjerulf**. 2° Om Glacialformationen i den sydlige Del af Christianiastift af **Kjerulf**. 3° Om de i vor postpliocene Formation forekommende Mollusken af M. **Sars**.

Berekning om en i Sommeren 1860 foretagen Reise i en Deel af Christianiastift for at undersoege de i den saakaldte Glacialformation forekommende organiske Levningen af M. **Sars**. (Nyt Mag. for Naturvidenskaberne, XI, 3.)

Om Undersoegelsen af de i vor Glacialformation indsluttede organiske Levninger af prof. **Sars**. (Videnskabselskabets Forhandlingen i Christiania 1860.)

Om några i Vettern och Venern fumna Crustaceer af **S. Lov** .(Oefversigt af Kongl. Vet. Academiens Foerh., n° 6, 1861.

aussi intenses que ceux qu'on peut constater encore aujourd'hui. D'ailleurs l'eau seule polit sans faire de stries; aussi le courant, pour expliquer le burinage des rochers, devait-il être pétridiluvien dans toute l'étendue du terme. Nouvelle difficulté qui ne peut être surmontée que par des hypothèses plus absurdes encore que les précédentes.

La théorie pétridulivienne de **Sefstroem** abandonnée, il en fallait une autre. Celle de **M. Lyell** se présentait tout naturellement. Elle n'offrait rien d'absurde en elle-même. Elle nous représente la Scandinavie submergée sous une mer polaire. Seules ses plus hautes montagnes élèvent encore leurs cimes couvertes de glaciers. D'énormes masses de glace flottante se heurtent contre la côte et les bas-fonds, burinent dans le rocher des stries indélébiles, et transportent au loin des blocs erratiques. Cette image sourit à l'imagination *. Mais les faits s'accordent-ils tous avec elle? Nullement, et un seul en particulier suffit à renverser la théorie de **M. Lyell**. Les stries se présentent en Scandinavie jusqu'à une hauteur de 4000 pieds (1300 mètres), et **M. Lyell** admet en conséquence que tout le pays placé au-dessous de ce niveau était recouvert par la mer glaciale postpliocène. Néanmoins on ne trouve aucun dépôt marin au-dessus de 600 pieds (195 mètres). Dans aucun dépôt intermédiaire (entre 195 et 1300 mètres au-dessus du niveau de la mer) on n'a trouvé des fossiles marins. Or il n'est pas possible d'admettre que, pendant la formation de ces dépôts, la mer fût dépourvue de population organisée. La mer glaciale actuelle est extrêmement riche, sinon en espèces, du moins en individus.

Ce n'est donc pas la mer qui a formé les dépôts postpliocènes de Scandinavie supérieurs à une élévation de 195 mètres. La formation de ces dépôts ne pouvant s'expliquer ni par un courant pétridiluvien, ni par l'action d'une mer glaciale, il fallait songer à une troisième théorie. Force fut bien de revenir à la *théorie glaciaire jadis si décriée*. — D'ailleurs la position était bien changée. Dans l'origine, la grande extension des glaciers à l'époque postpliocène, et l'action énergique de ces masses congelées pour buriner les roches n'avaient rencontré que de l'incrédulité dans le Nord. Mais cette incrédulité tenait surtout au défaut d'expérience. On n'avait jamais vu agir les glaciers que sur une très-petite échelle, et il paraissait téméraire d'étendre à un pareil degré leur sphère d'action. Aujourd'hui ces scrupules n'existent plus. Grâce aux belles recherches d'un observateur accompli, **M. Rink**, savant danois, qui a séjourné pendant plusieurs années au Grœnland, nous savons qu'il existe encore maintenant un pays recouvert de glace, aussi grand que la Scandinavie. Cet immense champ de glace glisse lentement et continuellement dans la mer sur la côte occidentale du Grœnland. Chaque année d'énormes fragments s'en détachent pour être portés au loin par les courants marins. La découverte de cet immense glacier de 1000 pieds (325 mètres) d'épaisseur fournissait l'analogie demandée. *Elle a décidé le triomphe de la théorie glaciaire....*

CLARKE.

CRISTALLISATION DE LA GLACE. Trans. phil. Soc. of. Cambridge 1821.

CLAUSIUS (R.).

UEBER DIE WÆRMELEITUNG. Sur la conductibilité calorifique des corps gazeux. Poggendorff's Annalen, 1862, t. CXV, p. 1. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XVI, n° 62, février 1863, p. 134.

CLISSOLD (F.).

NARRATIVE OF AN ASCENT TO THE SUMMIT OF MONT-BLANC. London 1823.

COCKBURN.

THE CREATION OF THE WORLD, lettre adressée à **M. Murchisson**. 1861.

* D. A, Ajoutons qu'elle n'est pas en opposition avec le déluge universel de la *Genèse*.

CODRINGTON (T).

ON THE PROBABLY GLACIAL ORIGIN of some Norvegian lakes. Quarterly Journal of the geol. Soc. Vol. XVI, 1860, p. 345-347.

COLE.

A LADY'S ROUND MONTE-ROSA.

COLEMAN (E. F.).

SCENES FROM THE SNOWFIELDS, being illustrations from the upper ice world of Mont-Blanc. London 1859.

COLLEGNO.

SUR LES TERRAINS STRATIFIÉS DES ALPES LOMBARDES. Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, vol. I.

CONTEJEAN (Ch.).

ESQUISSE D'UNE DESCRIPTION PHYSIQUE ET GÉOLOGIQUE de l'arrondissement de Montbéliard. Le même auteur a déjà publié (1854-1856) la Végétation et la Flore de cette localité.

CONTEJEAN (Ch.).

MONOGRAPHIE DU PREMIER ÉTAGE KIMMERIDIEN DU JURA. Thèse pour le doctorat ès-sciences. Besançon 1859.

CORABŒUF.

NOTICE SUR UNE MESURE GÉOMÉTRIQUE de la hauteur au-dessus de la mer de quelques sommités des Alpes. Recueil de voyages et de mémoires publié par la Société de géographie de Paris, t. II. Paris 1855.

CORDIER (P. L. A.).

TEMPÉRATURE DE L'INTÉRIEUR DE LA TERRE. In-4°, 84 pages. Paris 1827.

CORDIER (P. L. A.).

ASCENSION AU PIC DE TÉNÉRIFFE en avril 1803. Lettre à **J. C. de Lamétherie**, datée de l'île de Madère, 12 prairial an XI. Journal de physique.

CORDIER (P. L. A.).

VOYAGE A LA MALADETTA par la vallée de Bagnères-de-Luchon, dans les Pyrénées. Rapport fait au conseil des mines. Journal des mines 1804.

CORDIER (P. L. A.).

CARTE DES HAUTES MONTAGNES DE L'INTÉRIEUR DE LA FRANCE. 1805.

CORDIER (P. L. A.).

SUBSTANCES MINÉRALES COMPACTES, dites *en masse*, qui servent de base à la composition des roches volcaniques de tous les âges, lu à la première classe de l'Institut dans les séances des 16 et 30 octobre et 16 novembre 1815. Journal de physique.

CORDIER (P. L. A.).

ROCHES DE SERPENTINE observées jusqu'à présent dans les montagnes de l'intérieur de la France. Annales des Mines, 1817.

CORDIER (P. L. A.).

ROCHE ANORMALE dite *Brèche siliceuse* du Mont-Dore. Lu à l'Académie des sciences le 7 septembre 1818. Annales des Mines.

CORDIER (P. L. A.).

VOLCANS ÉTEINTS DU MIDI DE LA FRANCE, dont les éruptions ont été postérieures au dépôt du second terrain d'eau douce de **MM. Cuvier** et **Brongniart**. Rapport fait à l'Académie des sciences sur le travail de **M. Marcel de Serres** : *Volcans éteints* Mémoires du muséum d'histoire naturelle.

CORDIER (P. L. A.).

DE L'ORIGINE DES ROCHES CALCAIRES qui n'appartiennent pas au sol primordial. Note déposée sous pli cacheté, le 28 octobre 1844, sur le bureau de l'Académie des sciences et ouverte sur la demande de **M. Cordier**. Compte rendu de la séance du 17 février 1862.

CORDIER (P. L. A.)

RECUEIL DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES sur les dernières traces que la mer a laissées à la surface des continents dans l'hémisphère du nord en Europe. Comptes rendus.

CORDIER (P. L. A.).

RAPPORT fait à l'Académie des sciences, le 11 juin 1849, sur un mémoire de **M. Lamarre-Piequot**, relatif aux résultats scientifiques de son dernier voyage dans l'Amérique septentrionale. *Minéralogie et Geologie.* Comptes rendus.

CORDIER (P. L. A.).

STRUCTURE DE LA TERRE ou Classification des terrains. (Voyez Descriptions sommaires des divers terrains qui constituent l'écorce terrestre, par **Ch. d'Orbigny**.)

CORDIER (P. L. A.).

INSTRUCTION DE GÉOLOGIE ET DE MINÉRALOGIE pour le voyage de **M. d'Escayrat de Lauture**. *Exploration du Soudan et recherches des sources du Nil.* Comptes rendus 1850.

CORDIER (P. L. A.).

COUPE FIGURATIVE DES TERRAINS d'après la méthode de **M. Cordier**, avec indication et figures des principaux fossiles caractéristiques des divers étages géologiques par par **MM. Charles d'Orbigny** et **Ch. Léger**.

CORDIER (P. L. A.).

RAPPORT fait à l'Académie des sciences, le 9 juillet 1827, sur un Mémoire de **M. Constant Prévost**, intitulé : Examen de cette question géologique : *Les continents que nous habitons ont-ils été à plusieurs reprises submergés par les mers?* Annales de chimie et de physique.

CORDIER (A. L. A.)

TEMPÉRATURE DE L'INTÉRIEUR DE LA TERRE. Mémoire lu à l'Académie des sciences le 4 juin, 9 et 28 juillet 1827, et par extrait le 11 juin à la séance publique annuelle de la même Académie. Inséré simultanément dans les Mémoires de l'Académie des sciences et dans les Mémoires du muséum d'histoire naturelle.

CORDIER (P. L. A.).

RAPPORT fait à l'Académie des sciences, le 16 novembre 1829, sur les résultats scientifiques du voyage autour du monde exécuté par M. le capitaine **Dumont d'Urville**, sur la corvette *Astrolabe*. Collections géologiques de **MM. Quoy** et **Gaimard**. Histoire du voyage.

CORDIER (P. L. A.).

NOTE résumant ce que **M. Cordier** a dit à l'Académie des sciences, à l'occasion d'un passage du rapport de **M. Élie de Beaumont**, concernant la formation du relief des Alpes. Journal universel 1829.

CORDIER (P. L. A.).

TEMPÉRATURE SOUTERRAINE AUX ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE. Mémoires du muséum d'histoire naturelle, 1830.

CORDIER (P. L. A.).

CLASSIFICATION MÉTHODIQUE DES ROCHES par familles naturelles, par **M. Cordier**, publiée par **Kleinschrod**, d'après des notes prises à Paris en 1828, dans le Jahrbuch für Mineralogie und Geognosie, de **Leonhard**.

CORDIER (P. L. A.).
Rapport fait à l'Académie des sciences, le 7 mai 1838, sur les *résultats géologiques et minéralogiques* du voyage de la *Bonite* autour du monde. Comptes rendus.

CORDIER (P. L. A.).
Classification des roches. 1839.

CORDIER (P. L. A.).
Classification des terrains de l'écorce consolidée du globe, exposée par **M. Cordier** dans le cours de géologie qu'il fait au muséum d'histoire naturelle de Paris. (Thèse de géologie présentée à la faculté des sciences de Paris par **M. Rivière**, 1848.)

COTTA (B.).
Leitfaden und Vademecum der Geognosie. Dresden 1849.

COTTA (B.).
Die Alpen. Planches et illustrations. Leipzig 1851.

COTTEAU (G.).
Rapport sur les progrès de la géologie et de la paléontologie en France, pendant les années 1858, 1859, 1860, 1861, 4 parties, in-8. Caen 1860-1862.

COWELL (J. J.).
The Graian Alps and Mont Iséran in Galtons Vacations Tourist's of 1860. London 1861.

CRAMER.
Dissertation on the passage of Hannibal over the Alps. Oxford 1820.

CROISET et **JOBERT.**
Ossements fossiles du département du Puy-de-Dôme. In-4°, planches. Paris 1828.

CRYPTOGAMIE. Esquisse des progrès de la Cryptogamie pendant les trois dernières années, ou Revue des principales publications relatives aux cryptogames qui ont paru en 1855, 1856, 1857, par **Duby**. Archives des sciences naturelles de Genève, avril 1858, p, 38. — Juin 1858, p. 132.

CUVIER (George).
Recherches sur les ossements fossiles, où l'on rétablit les caractères de plusieurs animaux dont les révolutions du globe ont détruit les espèces, 4e et dernière édition, revue et complétée au moyen de notes additionnelles laissées par l'auteur. Paris 1831, 10 vol. in-8° et 2 atlas, contenant 280 planches de fossiles.

CUVIER (G.).
Recherches sur les ossements fossiles des quadrupèdes, 4e édit., 10 vol. in-8° et 2 vol. in-4°, 280 planches. Paris 1835-1837.

CUVIER (G.)
Révolutions de la surface du globe et sur les changements qu'elles ont produits dans le règne animal. Nouvelle édition in-18, fig. Paris 1846.

CUVIER (G.).
Ossements du genre de l'ours qui se trouvent en grande quantité dans certaines cavernes d'Allemagne et de Hongrie. In-4°, 71 pages, 7 planches.

CUVIER (G.).
Rhinocéros fossiles. In-4°, 31 pages, 4 planches. Paris.

CUVIER (G.).
Ossements de reptiles et de poissons des carrières à plâtre des environs de Paris. In-4°, 19 pages, 1 planche, carte. Paris.

CUVIER (G.).

Os FOSSILES DES RUMINANTS trouvés dans les terrains meubles. In-4°, 65 pages, 3 pl., carte. Paris.

CUVIER (G.).

SQUELETTE presque entier d'un petit quadrupède du genre des Sarigues trouvé dans la pierre à plâtre des environs de Paris. In-4°, 16 pages, 1 planche. Paris.

CUVIER (G.).

OSSEMENTS FOSSILES D'HYÈNES. In-4°, 18 pages, 1 planche. Paris.

CUVIER (G.) et **BRONGNIART** (Alexandre).

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE DES ENVIRONS DE PARIS. 3e édit. Paris 1835, 1 vol. in-8°, 700 pages, atlas in-8° de 18 planches.

CYBULZ (Ignaz).

HANDBUCH DER TERRAINFORMENLEHRE mit einem Anhang über Elementar-Unterricht im Terrain-Zeichnen. Nach plastischem Unterrichts-Material. Grand in-8°. Wien 1862.

D

DANA (James D.).

A SYSTEM OF MINERALOGY, comprising the most recent discoveries. 4e édit. in-8°, fig. New-York 1858.

DANA (J. D.).

ON THE ORIGIN OF CONTINENTS. In-8°, 8 pages.

DANA (J. D.).

ON CERTAIN LAWS OF COHESIVE ATTRACTION. In-8°, 22 pages, 19 figures, Boston 1847.

DANGER et **VIRQUENEL.**

CRISTALLISATION DE L'EAU DANS DES APPAREILS FERMÉS. Bulletin de la Société géol. de France, 2e série, vol. II, p. 317, 1845.

DARWIN (Charles).

OF THE ORIGIN OF SPECIES by means of natural Selection. Grand in-12. London 1859. Arch. des sciences natur. de Genève, mars 1860, p. 233.

DAUBRÉE.

PATTES DE QUADRUPÈDES dans le grès bigarré de Saint-Valbert près Luxeuil (Haute-Saône). Bulletin de la Société géol. de France, t. XV, 1857-1858, p. 210-218.

DAUBRÉE.

STRIAGE DES ROCHES, PHÉNOMÈNE ERRATIQUE, formation des galets, des sables, du limon, et décompositions chimiques produites par les agents mécaniques. Recherches expérimentales de la Société géol. de France, t. XV, 1857-1858.

DAUBRÉE.

ÉTUDES ET EXPÉRIENCES SYNTHÉTIQUES sur le métamorphisme et sur la formation des roches cristallines. In-4°, 127 pages. Paris 1860. Mémoires présentés par divers savants de l'Académie des sciences, t. XVII. Annales des mines 1859, t. XVI, p. 155. Archives des sciences naturelles de Genève, t. IX, décembre 1860, p. 360. Auteurs cités : **De Saussure, Pallas, Werner, Hutton, Hall, Macculoch, Playfair,**

Boué, Necker, Lyell, De Buch, Brochant, Studer, Merian, Dolomieu, Desmarest, Spallanzani, Breislack, Fuchs, Bouchepern, Schaffaalt, Delesse, Scherer, Philipps, Sedgwick, Forbes, Murchisson, Darwin, Rogers, Baur, Scharpe, De la Bèche, Herschel, Hopkins, Fox, Sorby, Tyndall, Haussmann, Mitscherlich, Berthier, Vivian, Wœhler, Kersten, Plattner, Rammelsberg, Sandberger, Percy, Miller, Ebelmen, H. Deville et Caron, Gaudin, Despretz, Manross, Forchhammer, Favre et Marignac, Durocher, Becquerel, Haidinger, Sénarmont, Daubrée lui-même etc.

DAUBUISSON DE VOISINS (J. P.).

TRAITÉ DE GÉOGNOSIE. 2e édit., 3 vol. in-8°, figures, 1825-1835.

DAUSSE.

SUR LA FORME ET LA CONSTITUTION DE LA CHAÎNE DES ROUSSES en Oisans. Mémoires de la Société géol. de France, vol. II, p. 125.

DEBAY (A.).

HISTOIRE NATURELLE DE L'HOMME ET DE LA FEMME depuis leur apparition sur le globe terrestre jusqu'à nos jours. In-18, 480 pages, 5e édit. Paris 1859.

DE CANDOLLE (Alph.)

ÉTUDE SUR L'ESPÈCE DE LA FAMILLE DES CUPULIFÈRES, Arch. des sciences naturelles de Genève, t. XV, n° 59, 20 novembre 1862, p. 211 à 237. — 2e mémoire (suite), t. XV, n° 60, 20 décembre 1862, p. 326 à 365.

.... L'épiontologie est une science parallèle à la géologie; l'une traitant de l'histoire des êtres organisés et l'autre de l'histoire des corps inorganisés, au point de vue également de leurs origines et de leurs positions relatives. Ces deux sciences ont gagné longtemps à une fusion; elles gagneraient peut-être aujourd'hui à une sorte de séparation, car la durée des formes organisées au travers de révolutions physiques et géologiques, souvent lentes et souvent locales, est chaque jour plus fréquemment démontrée, tandis que des changements des limites et des extensions de formes spécifiques pendant la durée d'une même époque sont des faits non moins bien constatés. Les phénomènes organiques et inorganiques se développent ainsi par des lois qui leur sont propres, indépendamment de relations réciproques et nécessaires; il semble qu'on ferait bien de les considérer tantôt séparément et tantôt dans leurs connexités locales.

DE CANDOLLE (Alph.).

FLORE EUROPÉENNE et configuration des continents à l'époque tertiaire, d'après l'ensemble des travaux de M. le professeur **Heer**[1]. Arch. des sciences natur., t. XIV, n° 53, 20 mai 1862.

.... Un des ouvrages les plus importants qui aient été publiés depuis quelques années sur les sciences naturelles est, sans contredit, celui de M. le professeur **Heer**, de Zurich, intitulé : *Flore tertiaire de la Suisse*. Cet ouvrage n'est pas seulement une description exacte et intelligente des fossiles végétaux, c'est aussi une reconstruction, à l'aide de faits empruntés à plusieurs sciences, de l'état physique et géographique de l'hémisphère boréal pendant la longue période qui a suivi l'époque de la craie et précédé notre époque actuelle. Jamais travail de cette nature n'avait été aussi complet ni aussi solidement établi.

.... La période, très-longue, des formations tertiaires d'Europe se divise, selon les géologues, en *éocène* (inférieure ou ancienne), *miocène* (moyenne) et *pliocène* (supérieure).

[1] *Flora tertiaria helvetica. Die tertiære Flora der Schweiz*, von Dr **Oswald Heer**, prof. etc. In-4°, 3 livraisons de texte et un volume comprenant 150 planches et une carte géographique. Winterthur 1854-1859. Traduit en français par **Ch. Gaudin.**

Les fossiles abondent surtout dans le terrain *miocène*, qui fait l'objet principal de l'ouvrage de **M. Heer**, et dans ce miocène seul, dont le dépôt a duré des milliers d'années, on distingue trois et même cinq étages ou degrés de superpositions. Le supérieur est représenté par la célèbre localité d'Œningen, dans la Suisse orientale, une des plus riches en fossiles végétaux et animaux. L'ensemble de nos terrains tertiaires, entre les Alpes et le Jura, comprend la cinquième partie de la Suisse. Le public les connaît sous le nom de *molasse*, que les géologues ont adopté en le précisant. Des formations semblables existent dans différents points de la France, de l'Allemagne et de l'Italie....

La *Flore de la Suisse*, dans l'ensemble de l'époque tertiaire, paraît avoir été très-riche. **M. Heer** en a décrit et figuré 920 espèces, dont 700 étaient absolument inconnues avant lui....

.... **M. Heer** estime qu'on connaît environ un quart des espèces phanérogames suisses de l'époque tertiaire, et que leur nombre aurait été d'environ 3000. La Sicile compte aujourd'hui 2550 espèces existant simultanément; le midi des États-Unis, à peu près le même nombre; certaines provinces de pays intertropicaux atteignent pour une surface analogue 3000 espèces, et c'est bien avec ces régions favorisées de la nature qu'il faut comparer la Suisse de l'époque tertiaire.

L'époque tertiaire a fourni jusqu'à présent 1322 espèces d'insectes. La seule localité d'Œningen a donné 844 espèces; celle de Radoboj, en Croatie, 312; celle d'Aix, en Provence, 96. — La seule carrière de Radoboj a fait connaître 57 espèces de fourmis....

DE CANDOLLE (Alph.).

HYPSOMÉTRIE DES ENVIRONS DE GENÈVE, dans un espace de vingt-cinq lieues autour de la ville. Mémoires de la Société de Genève, t. VIII, 2e partie, 1839.

DELACROIX.

CARTE DE LA DRÔME, dressée par **Morel** et publiée dans la statistique de **Delacroix**.

DELAFOSSE (G.).

COMPOSITION ATOMIQUE ET FORME CRISTALLINE.

DE LA METHERIE (J. C.).

THÉORIE SUR LA STRUCTURE DES CRISTAUX. In-4°, 44 pages, 5 planches. Paris 1793.

DELANOUE (M. J.).

DE L'ANCIENNETÉ DE L'ESPÈCE HUMAINE. Lettre à M. le ministre de l'instruction publique, in-8°, 17 pages, février 1862. Valenciennes.

DELBOS (J.).

RAPPORT SUR LES PUITS ARTÉSIENS DU SAHARA et sur les collections envoyées à la Société industrielle de Mulhouse par le lieutenant d'artillerie **Zickel**, 2 février 1862. In-8°, 20 pages.

DELBOS (J.).

OSSEMENTS DES CAVERNES DE SENTHEIM ET DE LAUW, vallée de Massevaux (Haut-Rhin). Bulletin de la Société géol. de France, t. XV, 1857-1858, p. 300-301.

DELESSE (Achille, ingénieur des mines, professeur à l'École normale).

SERPENTINE DES VOSGES. Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXIII, p. 185.

DELESSE (A.).

CALCAIRE SACCHAROÏDE du gneiss des Vosges. Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXIV, p. 55.

DELESSE (A.).

PROCÉDÉ MÉCANIQUE POUR DÉTERMINER LA COMPOSITION DES ROCHES. 2e édit., broch. in-8°. Paris 1862.

DELESSE (A.).

RECHERCHES SUR L'ORIGINE DES ROCHES. In-8°, 56 pages. Paris. Extrait du Bulletin de la Société géol. de France, 2e série, t. XV.

DELESSE (A.).

THÈSE SUR L'EMPLOI DE L'ANALYSE CHIMIQUE dans les recherches de minéralogie. In-4°, Paris 1843.

DELESSE (A.).

SUR L'ORIGINE DU GRANIT. Bulletin de la Société géol. de France, 2e série, t. XV, p. 728. Arch. des sciences natur. de Genève, février 1860, p. 190. Auteurs cités dans ce mémoire :

Dana. System of mineralogy, 4e édit., t. II, p. 475.

Blum. Die Pseudomorphosen des Mineralreichs, 1843.

Haussmann. Beiträge zur metallurgischen Krystallkunde. Gœttingen 1850, p. 43.

Bischoff. Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie, t. II, p. 1320-1388.

G. Rose, Ch. Deville, David Brewster, Senarmont, Naumann, Daubrée, Scherer, Grüner, Daubeny, Sedgwick, E. de Beaumont, Breithaupt, Schafhæutl, Ch. Lyell.

DELESSE et **LAUGIER.**

REVUE GÉOLOGIQUE POUR L'ANNÉE 1860. In-8°. Paris 1861. — Pour l'année 1861. Paris 1862.

DELLMANN (F.).

ÉLECTRICITÉ ATMOSPHÉRIQUE. Pogg. Ann., t. LXXXIX, p. 358 ; t. XCI, p. 608. Arch. des sciences naturelles de Genève, t. VII, 1860, p. 83.

DE LUC (A. G.).

OBSERVATIONS sur un ouvrage intitulé : *Lithologie atmosphérique*. In-8°, 78 pages. Genève 1803.

DE LUC (J. A.).

LETTRES PHYSIQUES ET MORALES sur l'histoire de la terre et de l'homme. 5 vol. in-8°. Paris 1779.

DE LUC (Jean-André).

RECHERCHES SUR LES MODIFICATIONS DE L'ATMOSPHÈRE. 2 vol. in-4°. Genève 1772. — Geological Travels. 3 vol. in-8°. London 1811. — Histoire du passage des Alpes par Annibal. 2e édition. Genève 1825.

DELVINUS (Biblicus).

A BRIEF TREATISE OF GEOLOGY. London 1841.

DENZLER (ingénieur).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

DEPOZZO (ingénieur).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

DESCLOISEAUX.

MANUEL DE MINÉRALOGIE. 2 vol. in-8°, 56 planches et anneaux col., atlas de 120 pl. Paris 1862-1868.

DESHAYES (G. P.).

COQUILLES FOSSILES DES ENVIRONS DE PARIS. 3 vol. in-4°, 166 planches. Paris 1824-1837.

DESHAYES (G. P.).

OBSERVATIONS SUR L'ESTIMATION DE LA TEMPÉRATURE DES PÉRIODES TERTIAIRES en Europe. In-8°, 10 pages. Paris 1836.

DESNOYERS (J.).

Voyez PALÉONTOLOGIE HUMAINE.

DESOR (E.).

CONSTRUCTIONS LACUSTRES DU LAC DE NEUCHATEL. Bibliothèque univ. et Revue suisse. Décembre 1862.

DESOR (E.) et **GRESSLY** (A.).

ÉTUDES GÉOLOGIQUES SUR LE JURA NEUCHATELOIS. In-4°, 160 pages, 3 planches color. Neuchâtel 1859.

DICTIONNAIRE UNIVERSEL D'HISTOIRE NATURELLE par **Arago**, **Audouin**, **Baudmant**, **Beaumont** (Élie de), **Becquerel**, **Bibron**, **Blanchard**, **Boitard**, **Brébisson** (de), **Broussais**, **Brulé**, **Brongniart**, **Chevrolat**, **Cordier**, **Decaisne**, **Delafosse**, **Deshayes**, **Demarest**, **Desnoyers**, **Orbigny** (Alcide et Charles de), **Doyère**, **Duchartre**, **Dujardin**, **Dumas**, **Duponchel**, **Duvernoy**, **Flourens**, **Geoffroy de Saint-Hilaire**, **Gerbe**, **Gervais**, **Hollard**, **Jussieu** (de), **Lapeanaye**, **Laurillard**, **Lemaire**, **Léveillé**, **Lucas**, **Martin Saint-Ange**, **Milne-Edwards**, **Montagne**, **Pelouze**, **Peltier**, **Prévost** (Constant), **Quatrefages** (de), **Richard** (Ach.), **Rivière**, **Roulin**, **Spach**, **Valenciennes** etc. — Dirigé par **Charles d'Orbigny**, 13 vol. in-8°, atlas de planches gravées sur acier. Paris 1849.

DOVE (H. M.).

UEBER DIE NICHTPERIODISCHEN ÆNDERUNGEN DER TEMPERATURVERTHEILUNG auf der Oberfläche der Erde in den Zeiträumen von 1729 bis 1855. In-4°, 318 pages. Berlin 1858.

DUBY.

Voyez CRYPTOGAMIE.

DUFOUR (général).

CARTE TOPOGRAPHIQUE DU CANTON DE GENÈVE. 1 : 25,000, 5 feuilles. Genève 1837-1838.

DUFOUR (général).

TOPOGRAPHISCHER ATLAS DER SCHWEIZ. 1 : 100,000, 25 feuilles.

DUFOUR (L., professeur).

RECHERCHES SUR LA CONGÉLATION DE QUELQUES DISSOLUTIONS AQUEUSES. Bulletin de la Société vaudoise, n° 47. Arch. des sciences naturelles de Genève, t. IX, novembre 1860, p. 253.

DUFOUR (Ch., professeur à Morges).

RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES faites à Morges par **MM. Burnier**, **Dufour** et **Verrin**, pendant les années 1850 à 1854. Arch. des sciences naturelles de Genève, mars 1860, p. 209.

DUFOUR (Ch.).

COMMUNICATION RELATIVE AU REPERTORIUM FÜR METEOROLOGIE, publié par la Société impériale de géographie de Saint-Pétersbourg et rédigé par **M. Kœmtz**. Arch. des sciences natur. de Genève, t. IX, décembre 1860, p. 325-348.

.... Depuis que l'on observe des thermomètres, jamais la congélation du mercure (— 39°,5 C.) n'a été vue sur la côte de *Norvége*, tandis qu'à *Ikogmut*, situé plus au sud que Drontheim, ce phénomène est arrivé plusieurs fois pendant les vingt-cinq mois d'observation.

Mars 1849.

	6 h. matin.
Le 24 à	— 40°,4
Le 25 à	— 43°,7
Le 26 à	— 41°,2

Février 1850.

	6 h. matin.	Midi.	6 h. soir.
Le 6 à	— 31°,9	— 33°,7	— 40°,6
Le 7 à	— 44°,4	— 40°,0	— 43°,7
Le 8 à	— 43°,7	— 41°,0	— 43°,7
Le 9 à	— 41°,9	— 37°,5	— 42°,9
Le 10 à	— 43°,7	— 41°,2	— 43°,7
Le 11 à	— 46°,2	— 43°,1	— 36°,9

.... *Ikogmut* paraît être, sous le rapport thermométrique, dans les conditions les plus défavorables : au bord de l'eau pendant l'été, et au bord d'un immense champ de glace pendant les six mois de l'hiver.

C'est ce qui explique probablement aussi la grande différence de température que l'on a constatée entre Ikogmut et la Nouvelle-Arkhangel. Cette dernière ville, située au bord d'une vaste mer qui ne gèle pas, profite donc en toute manière de sa position maritime. — Par conséquent il n'est pas exact de dire, comme on le fait souvent, que, toutes choses égales d'ailleurs, les localités situées près de la mer ont les étés moins chauds et les hivers moins froids. On doit ajouter que, pour qu'il en soit ainsi, il faut que la mer ne gèle pas; car si elle gèle, le climat devient alors exceptionnellement froid. Ceci est tellement vrai que si nous considérons les stations qui sur le globe ont la température moyenne la plus basse, nous les trouvons dans le voisinage des mers qui gèlent en hiver. Ainsi :

Température moyenne.

	Latitude nord.	Année.	Hiver.	Été.
Ile Melville	74°,47	— 18°,7	— 33°,5	2°,8
Ustjansk	70°,55	— 16°,6	— 38°,4	9°,2
Fort-Bowen	73°,14	— 15°,8	— 31°,7	2°,7
Winter-Island	66°,11	— 14°,0	— 29°,1	1°,7
Ile Ingloolik	69°,19	— 16°,6	— 29°,7	1°,7
Jakouzk	62°,1	— 9°,7	— 28°,9	17°,2
Fort-Franklin	65°,12	— 8°,2	— 27°,2	10°,2
Fort-Simpson.	62°,11	— 3°,5	— 23°,5	15°,1

Ustjanks (en Sibérie) est situé au fond d'un golfe de l'Océan Glacial et près de l'un des pôles du froid de l'hémisphère boréal; sa distance de l'Océan explique la douceur relative de l'été.

Les localités, telles que Jakouzk, Fort-Franklin et Fort-Simpson, situées dans l'intérieur des terres, ont les étés sensiblement plus doux que les autres localités. C'est surtout la chaleur de l'été qui élève la température moyenne de l'année. On peut entre autres très-bien faire la comparaison entre le Fort-Franklin et Winter-Island, situés tous les deux dans l'Amérique du Nord, avec une différence en latitude qui est de un degré seulement. Les hivers sont à peu près semblables; mais les étés sont beaucoup plus doux à Fort-Franklin....

En 1854, le 20 mai, la mer dans la baie de Norton était encore couverte de glaces; les indigènes la parcouraient en traîneaux attelés de chiens; mais des hauteurs du cap Stephens on apercevait, à l'aide d'une lunette, des espaces libres de glace. — En moyenne, le Kwihpack est congelé le 4 novembre, et la débâcle arrive le 23 mai. — Le Kwihpack rompt donc sa glace 32 jours plus tard que la Néwa à Saint-Pétersbourg, et il se couvre de glace 21 jours plus tôt, de sorte que, tandis que la Néwa reste gelée en moyenne pendant 147 jours, le Kwihpack est gelé pendant 200 jours.

La température trop basse de l'été explique parfaitement l'impossibilité de la culture des céréales dans ce pays. D'après la remarque du P. **Netsvetof**, depuis Ikogmut au nord et à l'ouest, jusqu'à la mer de Béring, *le sol ne dégèle en été qu'à la profondeur de 0m,18*. Avec le peu d'intensité qu'a la chaleur de l'été pendant cette saison, les abaissements de température au-dessous de zéro ne sont pas rares pendant

la nuit. En 1853, il y a eu à Ikogmut, malgré la longueur des jours, — 0°,96 dans la nuit du 3 juillet, et en 1846, dans la nuit du 17 au 18 août, il y a eu une telle gelée que les mares d'eau se sont couvertes d'une épaisse couche de glace....

DUFOUR (G. H.).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

DURHEIM (C. J.).

SAMMLUNG TRIGONOMETRISCHER ODER BAROMETRISCH-BESTIMMTER ABSOLUTER HÖHEN DER SCHWEIZ und ihrer nähern Umgebung. 2 vol. in-8°, 706 pages. Berne 1850.

DUROCHER (J.).

ÉTUDES SUR LE MÉTAMORPHISME DES ROCHERS. In-8°, 102 pages, 1 planche, 1846.

DUVERNOY (G. L.).

OSSEMENTS FOSSILES DE L'ALSACE ET DU JURA. In-4°, 12 pages, 1 pl. Strasbourg 1836.

E

EBEL (J. G., Dr).

ANLEITUNG DIE SCHWEIZ ZU BEREISEN auf die nützlichste und genussvollste Art. Im Auszuge bearbeitet von **G. von Escher**. 8te Auflage. Zürich 1843.

EBEL (J. G.).

UEBER DEN BAU DER ERDE IN DEN ALPENGEBIRGEN mit geognostischen Karten. 2 vol. in-8° et atlas in-4°. Zürich 1808.

EBRAY (Th.)

ÉTUDES GÉOLOGIQUES SUR LE DÉPARTEMENT DE LA NIÈVRE. In-8°. Paris et Nevers 1858 Archives des sciences naturelles de Genève, t. VII, avril 1860, p. 355.

EDLUND (E.).

PHÉNOMÈNES CALORIFIQUES qui sont produits par le changement de volume des corps solides, et sur leur rapport avec le travail mécanique effectué. — Poggend. Ann., 1861, n° 9. — Archives des sciences natur. de Genève, t. XIII, n° 49, 20 janvier 1862, p. 47.

EDLUND (E.).

FORMATION DE LA GLACE DE FOND dans l'eau douce et dans l'eau de mer. Comptes rendus de l'Académie des sciences de Stockholm, 1862, n° 5, p. 367. — Archives des sciences naturelles de Genève, t. XVII, n° 67, 20 juillet 1863, p. 237.

EDWARDS (Alph. Milne).

EXISTENCE DE L'HOMME PENDANT LA PÉRIODE QUATERNAIRE dans la grotte de Lourdes (Hautes-Pyrénées). Grand-in-8°, 19 pages, 1 planche. Paris 1862.

EGEN (P. N. C.).

DIE CONSTITUTION DES ERDKÖRPERS und die Bildung seiner Rinde. In-8°, 90 pages. Elberfeld 1840.

EGLIN.

KARTE DES KANTONS LUZERN. 1838.

EICHWALD (Ed. von, conseiller d'État).

LETHÆA ROSSICA ou le monde primitif de la Russie. Plusieurs volumes avec planches et atlas. Stuttgart 1853 à 1862.

ELLIS (R.).

TREATISE ON HANNIBALS PASSAGE OF THE ALPS, in which his route is traced over the Little-Mount-Cenis. 1853 — Observations on Mr Law's criticism of the above work. Journal of classical and sacred philology, n° VI. — Further observations in reply to Mr Law.... n° VII.

EMMERICH.

UEBER DEN ALPENKALK. Zeitschrift der deutschen geol. Ges., vol. I. — Uebersicht über die geognostischen Verhältnisse Süd-Tyrols. 1846.

ENGELHARDT (Frédéric, docteur ès-sciences).

FORMATION DE LA GLACE AU FOND DE L'EAU. Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, vol. XVI, p. 63.

ENGELHARDT (Moritz).

SUR LA FORMATION DES MORAINES. Société d'histoire naturelle de Strasbourg, 1er avril 1834. Institut, 24 mai 1834.

ENGELHARDT (M.).

NATURSCHILDERUNGEN AUS DEN HÖCHSTEN SCHWEIZERALPEN. Avec atlas. Bâle 1840.

ESCHER (Conrad).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

ESCHER (Arnold, von der Linth).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

ESCHER (von der Linth).

PLANTES ANTHRACIFÈRES DES ALPES. Notice sur une lettre de **Léopold de Buch**, adressée au professeur **Heer**, au sujet de son mémoire : *Sur les plantes anthracifères des Alpes*, publié dans les Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, t. II, p. 129. Archives des sciences naturelles de Genève, t. II, n° 6, juin 1858, p. 164.

ESCHER (A. von der Linth).

UEBER CONTACTVERHÆLTNISSE. Nouv. Mémoires de la Société helv., vol. III, 1839.

ESCHRICHT (Fr., Dr).

LA BALEINE DU NORD, envisagée surtout au point de vue de son extension géographique dans le passé et le présent et de ses caractères internes et externes. In-4°, planches. Copenhagen 1861. — Un extrait de ce Mémoire: Arch. des sciences naturelles de Genève, t. XVI, n° 62, 20 février 1863, p. 153

ESCHMANN (J., ingénieur).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

ESCHMANN (J.).

TOPOGRAPHISCHE KARTE DES KANTONS SANCT-GALLEN. 1 : 25,000.

ETALLON (A.).

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE DU HAUT-JURA et en particulier des environs de Saint-Claude. Grand in-8°, 108 pages, 1 carte géol., 1 plan de coupes color. Paris 1857.

ETALLON (A.)

ÉTUDES PALÉONTOLOGIQUES sur les terrains jurassiques du Haut-Jura. In-8°. Paris 1859 à 1861.

ETALLON (A.).

RECHERCHES PALÉONTOLOGIQUES SUR LA CHAÎNE DU JURA. Préliminaires à l'étude des Polypiers. Archives des sciences naturelles de Genève. Février 1860, p. 105.

ÉTAT-MAJOR FRANÇAIS.

CARTE DE FRANCE. 1 : 80,000, feuille, Grenoble, nº 178. Les autres feuilles, Drôme, Isère, Hautes-Alpes etc., ne sont pas encore publiées.

— CARTE DU TYROL, vérifiée et corrigée sur les mémoires de **Dupuits** et **La Luzerne**, et réduite d'après celle d'**Anich** et **Hüber**. 1 : 140,000, 6 feuilles. Paris 1800. 2e édition du dépôt de la guerre en 1808, 9 feuilles. Paris.

ÉTAT-MAJOR PIÉMONTAIS.

CARTA DEGLI STATI DI SUA MAESTA SARDA IN TERRA FERMA. 6 feuilles. 1 : 250,000. Turin 1841. — Dito, de 91 feuilles. 1 : 50,000. Turin. — Dito, 1 : 150,000, pas encore publiée. Turin. — Chorografia delle Alpi, dall' Mediterraneo all' Adriatico, 1 : 6,000,000 (attached to : Alpi che cingono l'Italia). Turin 1845.

ÉTAT-MAJOR PIÉMONTAIS ET ÉTAT-MAJOR AUTRICHIEN.

CARTE CHOROGRAPHIQUE D'UNE PARTIE DU PIÉMONT ET DE LA SAVOIE, comprenant le réseau trigonométrique fait pour joindre la grande triangulation de France avec celle de l'Italie. 1 : 200,000 (relié aux opérations pour la mesure d'un arc du parallèle moyen). Milan 1825.

EUDES-DESLONGCHAMPS (Eug.).

EMPREINTES OU TRACES D'ANIMAUX existant à la surface d'une roche de grès. In-4°, 2 planches. Caen 1855.

EVANS (John).

FLINT IMPLEMENTS in the Drift. In-4°, 24 pages. London 1862.

EXPLORATION EN AFRIQUE.

.... **MM. de Decken** et **Livingstone** (Dr) sont arrivés sans encombre au *Kilmandjaro*, dont la hauteur, selon la mesure d'angle prise par **M. de Decken**, serait approximativement de 20,000 pieds anglais (6000 mètres), sur lesquels 3000 pieds (900 mètres) sont couronnés de neiges permanentes. Ces chiffres s'éloignent peu de ceux de **M. de Humboldt**, lequel évalue à 4,800 mètres la limite inférieure des neiges permanentes sous l'équateur *.

EXCURSIONS AU MONT-BLANC. 2e édit. Genève et Bâle 1860.

F

FALCONER (Dr).

SUR LES CAVERNES ET OSSEMENTS de la presqu'île de Gower dans le Glamorganshire (South-Wales). Proceedings of. Geol. Soc. of London. 13 juin 1860. Arch. des sciences natur. de Genève. Juillet 1860.

FALCONER (Dr).

GROTTES A OSSEMENTS ET A COUTEAUX DE SILEX du nord de la Sicile. Proceedings of the Geol. Soc. London. Juin 1859. Arch. des sciences nat. de Genève, t VII, 1860, p. 89.

— La grotte dite *Grotto di Macagnone* est située à environ 25 kilomètres à l'ouest de Palerme....

FARADEY.

NOTE SUR LE REGEL. Proceedings of the royal Society, 1860, vol. X, p. 440. Traduction de ce mémoire : Arch. des sciences natur. de Genève, t. IX, novembre 1860, p. 222.

* D. A. Les glaciers monstres ont-ils existé en Afrique ? L'eau du Nil a-t-elle pour source un glacier ? Le limon du Nil est-il de la boue de glacier ?

La cause du phénomène connu depuis peu sous le nom de *regel* présente un haut degré d'intérêt, non-seulement par suite de sa liaison avec le rôle que la glace joue dans la nature, mais aussi et principalement, à mon avis, à cause de ses rapports avec l'attraction moléculaire. Nous en voyons la preuve, non-seulement dans les efforts faits par différents savants pour établir le vrai principe physique auquel est dû le phénomène du regel, mais aussi dans la grande divergence de vues qu'ils ont manifestées à cet égard.

C'est un fait connu que, si l'on met en contact deux fragments de glace fondante, ils se réunissent en un seul bloc: la congélation remplace aussitôt la fusion. Le phénomène se vérifie également dans l'eau[1], dans l'air ou dans le vide; il a lieu sur chacun des points de contacts des deux fragments de glace, pourvu que celle-ci ne soit pas au-dessous de zéro, et par conséquent dépourvue d'humidité à sa surface.

Trois hypothèses ont été proposées pour expliquer ce phénomène. Lorsqu'il a été observé pour la première fois en 1850, j'ai cherché à en rendre compte, en supposant qu'une particule d'eau peut rester liquide tant qu'elle n'est en contact avec la glace que d'un seul côté; mais qu'elle passe à l'état solide dès que le contact a lieu des deux côtés à la fois, la température ambiante restant d'ailleurs la même[4]. — Le professeur **Thompson**, après avoir établi que la pression abaisse le point de congélation de l'eau[2], attribue le regel à ce que, dans son opinion, il ne peut y avoir contact entre deux fragments de glace sans qu'il y ait pression de l'un sur l'autre, et que cette pression, quelque faible qu'elle soit, doit amener une fusion de glace aux points de contact des deux fragments, fusion qui aurait par conséquent pour effet la cessation de la pression, et partant la *recongélation* de l'eau en contact avec les deux fragments en question. — Le professeur **Forbes** rejette l'une et l'autre de ces hypothèses, mais partant de l'idée de **Person** au sujet de la liquéfaction graduelle de la glace, et en admettant que la glace est décidément plus froide que l'eau glacée en contact avec elle, il en conclut que l'eau qui se trouve entre deux fragments de glace humide gèlera au point où ces deux fragments sont en contact l'un avec l'autre[4]....

FAVRE (Alphonse, professeur de géologie à l'Académie de Genève.).

Explication de la carte géologique des parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont-Blanc. Arch. des sciences naturelles de Genève, t. XV, n° 59, novembre 1862, p. 238 à 270.

.... Je viens de publier deux cartes; l'une a pour titre: *Carte des parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont-Blanc*, l'autre est la *Carte géologique* de ces mêmes régions, portant la date 1862. Elles sont à l'échelle de 1 : 150,000 et comprennent le pays qui est renfermé dans une ligne passant par les localités suivantes: Genève, Annecy, Moutiers en Tarentaise, le Petit-Saint-Bernard, Martigny en Valais, l'embouchure du Rhône dans le lac de Genève et toute la côte méridionale du lac de ce nom. Cet espace présente une surface d'environ 5300 kilomètres carrés. Il renferme tout le groupe du Mont-Blanc et plusieurs autres massifs de hautes montagnes difficiles à parcourir.

Certaines parties de cette région ont déjà été étudiées au point de vue de la géologie, et de nombreuses localités de cette carte ont été illustrées par les travaux d'hommes justement célèbres. Parmi ceux qui ne sont plus, je rappelle ici les noms suivants: **De Saussure, Bourrit, Deluc, Gimbernat, Delamiea, André, Brochant, Mascufrats, Buckland, Bakewell, Brongniart, Jurine, Charpentier, Necker, Scharpe, Mgr Rendu etc.**[5].

[1] *Researches in chemistry and physics*, vol. VIII, p. 373 à 378.

[2] M. **Mousson** affirme qu'une pression de 13,000 atmosphères abaisse la température de la congélation jusqu'à —18° C.

[3] *Proceedings of the royal Society*, vol. X, p. 152.

[4] *Proceedings of the royal Society of Edinburgh*, 1858.

[5] D. A. Au commencement du siècle passé: **Scheuchzer, Gruner, Altmann** etc.

Parmi les géologues vivants, les principaux sont : **MM. Studer, Élie de Beaumont, Sismonda, Escher von der Linth, Forbes, Saint-Gras, Murchison, Mortillet, Fournet, F. J. Pictet, d'Archiac, de Loriol, Guyot, Renevier, de la Harpe, Moriot, Martins, Pillet, Vallet, Chamousset, Blanchet, Ducret etc....*.**

.... BLOCS ERRATIQUES. *Au Mont-Lachat*, à 1807 mètres alt., 730 mètres au-dessus de la vallée. — *Au-dessus de Bonneville*, sur la montagne du Môle, 1527 mètres alt., 1080 mètres au-dessus du fond de la vallée. — *Au sommet de la montagne du Brezon*, 1665 mètres alt., 1220 mètres au-dessus du fond de la vallée mesurée à Bonneville, — *Au Grand-Salève*, 1300 mètres alt., 870 mètres au-dessus de la plaine mesurée au village de Veyrier.

FAVRE (Alph.).

PRÉSENCE EN SAVOIE DE LA LIGNE ANTICLINALE DE LA MOLASSE qui traverse la Suisse et une portion de la Bavière.....

FAVRE (Alph.).

PRÉSENCE DE LA CRAIE BLANCHE DANS LES ALPES DE LA SAVOIE. Bibliothèque universelle de Genève, avril 1852. Illustr., coupe des terrains.

FAVRE (Alph.).

GEOLOGIE DES MONTAGNES entre la chaîne du Mont-Blanc et le lac de Genève. Bulletin de la Société géol. de France, 2e série, t. VII, p. 49.

FAVRE (Alph.).

GÉOLOGIE DE LA VALLÉE DU REPOSOIR EN SAVOIE et sur les roches contenant des ammonites et des belemnites superposés au terrain nummulitique. Biblioth. univ. de Genève. Juin 1849.

FAVRE (Alph.).

MÉMOIRE SUR LES TREMBLEMENTS DE TERRE ressentis en 1855. Tiré de la Bibliothèque universelle de Genève. Genève 1856, in-8°, 59 pages. Carte de l'espace ébranlé par le tremblement de terre du 25 juillet 1855. Centre des secousses à Viége (Valais).

Limites de la secousse.

Au nord : Mayence, Cobourg.
A l'est : Lac de Constance.
Au sud : Gènes, Valence.
A l'ouest : Lyon.

— MÉMOIRE SUR LES TREMBLEMENTS DE TERRE ressentis en 1855. Archives des sciences naturelles de Genève. Genève décembre 1856, p. 299 à 327.

FAVRE (Alph.).

OBSERVATIONS SUR LES DICERAS. In-4°, 30 pages, 5 planches. Genève 1843.

FAVRE (Alph.).

FORMATION DES MINÉRAUX VOLCANIQUES. Lettre à **Mgr de Medici de Spada**, de Rome. Bibliothèque univ. de Genève. Février 1845.

FAVRE (Alph.).

NOTICE SUR LES GLACIERS, les moraines et les blocs erratiques des Alpes, par **Ch. Godeffroy**. Genève 1840.

— Étude sur les glaciers de la Savoie, par **L. Agassiz**. Neuchâtel 1840.

* D. A. Parmi les géologues qui ne sont plus, **Hugi** doit être mentionné, et parmi les géologues vivants il faut ajouter à la liste : **Agassiz, Desor, Hausson, Hogard, Collomb, Schimper, Daubrée, Delesse, Tyndall, Ramsay** et un très-grand nombre de glacialistes. Voyez la liste des auteurs de ce volume.

— Théorie des glaciers de la Savoie, par **M. le chanoine Rendu**. Chambéry 1840. Compte rendu par **M. Favre**. Tiré de la Bibliothèque universelle de Genève. Février 1841, ie-8°, 42 pages.

FAVRE (Alph.).

OBSERVATIONS SUR LES ILES DES CYCLOPES. Lu à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, le 15 décembre 1842. Bibl. univ. de Genève. Juillet 1843.

FAVRE (Alph.).

REMARQUES SUR LES ANTHRACITES DES ALPES. Lu à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, le 21 janvier 1841. Extrait du tome IX des Mémoires de la Société. In-4°, 26 pages, 2 planches.

FAVRE (Alph.).

MÉMOIRE SUR LES TERRAINS LIASIQUE ET KEUPÉRIEN DE LA SAVOIE. In-4°, 92 pages, 3 planches. Genève 1859. Extrait du tome XV des Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève.

1° Les roches de Meillerie.
2° Les roches de la Dranse.
3° Le Grammont.
4° Le Môle et la Pointe d'Orchez.
5° Fossiles de divers étages placés dans une seule couche.
6° Natringe.
7° Taninge.
8° Considérations diverses.
9° Quelques parties des terrains liasique et triasique dans les chaînes extérieures du Chablais et du Faucigny.
10° Affleurements et composition du terrain triasique dans l'intérieur des Alpes.
11° Quelques coupes du terrain triasique.
12° Analogies entre le terrain keupérien des Alpes et celui d'autres pays.
13° Réflexions sur le terrain des marnes irisées et sur le métamorphisme.
14° Conclusions.

Appendice.

A. Couches de Meillerie.
B. Couches placées sur les bords de la Dranse.
C. Tableau des fossiles trouvés dans le calcaire du Col-des-Encombres, en Savoie, d'après M. le professeur **Sismonda**.

FAYE.

GÉODÉSIE. Instruments géodésiques et densité moyenne de la terre. Comptes rendus de l'Académie des sciences, n° 13, 30 mars 1863, p. 557.

FÉRUSSAC (baron de).

MÉMOIRES GÉOLOGIQUES sur les terrains formés sous l'eau douce par les débris fossiles des mollusques vivant sur la terre ou dans l'eau non salée. In-4°, 76 pages. Paris 1814.

FIGUIER (Louis).

LA TERRE AVANT LE DÉLUGE. 2e édit., grand in-8°, 450 pages, 350 figures, 6 cartes col. Paris 1863.

FILIPPI (prof. Dr).

LETTRES SUR LA CRÉATION TERRESTRE ou exposé sous forme familière des principaux faits relatifs à la constitution générale du globe. Paris 1860. Traduites et annotées par **Armand Pommier**. Bibliothèque univ. de Genève, t. VIII. Juillet 1860, p. 474.

FOETTERLE (F.).

GEOLOGISCHER ATLAS DES ŒSTERREICHISCHEN KAISERSTAATS. Erste Lieferung, 4 Karten. Gotha 1860.

FORBES (James).

RELATIONS GÉOLOGIQUES des roches secondaires et des roches primaires de la chaîne du Mont-Blanc. Lu à la Société royale d'Édimbourg le 21 janvier 1856. — Extrait de Edinburgh new Philosophical Journal, avril 1856, et communiqué par l'auteur. — Archives des sciences phys. et natur. de Genève. Avril 1856, 1 planche, coupes.

FORBES (J.).

A PHYSICIANS HOLIDAY, or a month in Swizerland in the summer of 1848, 3e édition. London 1852.

— The tour of Mont-Blanc and Monte-Rosa (abridge from the larger work). Edinburgh 1855.

— Journal of excursions, in the high Alps of Dauphiné, Berne and Savoy; appended to Norway and its glaciers, 1853.

— Remarks upon the Rev. H. Moseley's theory of the descent of glaciers. Philos. Mag. vol. X, 4th séries, 1855.

— Occasional papers on the theorie of glaciers. Edinburgh 1859.

FORCHHAMMER (prof.).

COMPOSITION DE L'EAU DE MER à différentes latitudes et à différentes profondeurs. Philosophisches Magazin, février 1863, et Arch. des sciences naturelles. Genève, t. XVI, nº 63, 20 mars 1863, p. 214.

FOURNET (J.).

DÉCOMPOSITION DES MINERAIS D'ORIGINE IGNÉE et leur conversion en kaolin. In-8°, 33 pages. Paris 1834.

FOURNET (J.).

STRUCTURE ET RÔLE DE LA CONCAVITÉ BOURGUIGNONNE dans la question des inondations de Lyon. Grand in-8°, 12 pages. Lyon.

FOURNET (J.).

GÉOLOGIE LYONNAISE. Grand in-8°. Paris 1862.

FOURNET (J.).

RECHERCHES SUR LA GÉOLOGIE de la partie des Alpes comprises entre le Valais et l'Oisans. Ann. de la Société d'agric. de Lyon, 1845.

FRANCESETTI (L., comte de Mezzenile).

LETTRES SUR LES VALLÉES DE LANZO. Turin 1823.

FRANKENHEIM (L.).

SYSTEM DER KRYSTALLE. Grand in-8°, 190 pages, 1842.

FRANKLAND.

COMBUSTION DANS L'AIR RARÉFIÉ. Philos. Magaz., nº 150, supplément de décembre 1861. Arch. des sciences natur. de Genève, t. XV, nº 57, 20 décembre 1862, p. 56.

.... L'examen des résultats précédents montre que la raréfaction de l'air, à partir de la pression atmosphérique, produit une diminution uniforme dans le pouvoir éclairant, jusqu'à ce que la pression ait été réduite à 355m,59; au delà, la diminution de lumière devient moins rapide. — La diminution de lumière pour un abaissement de 25m,4 dans la pression jusqu'à 355m,59 est approximativement de 5 pour 100, en chiffres ronds, 1 pour 100 pour 5 millimètres.

FREIENMUTH (Regierungsrath in Frauenfeld).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

FRESHFIELD (H.).

ALPINE BYWAYS. London 1861, — A Summer tour in the Grisons and Italian valleys of the Bernina. London 1862.

FREYER (H.).

SPECIALKARTE DES HERZOGTHUMS KRAIN. 1 : 115,200, 16 feuilles. Wien 1844-1845.

FRIQUET.

PHÉNOMÈNE ERRATIQUE EN TYROL et particulièrement dans la vallée de l'Inn, Grand in-8°, 127 pages, 1 carte. Strasbourg 1846.

FROEBEL (Julius).

Reise in die weniger bekannten Thæler auf der Nordseite der Penninischen Alpen. Berlin 1840, avec 1 carte et plusieurs illustrations.

FUCHS.

Die venetianischen Alpen. 1844.

FUCHS (J. Nepomuk).

Vues sur la géogénie, qui doivent étayer le neptunisme au moyen de la chimie. Gaz. d'Augusta 1837. Nov. app., p. 444. Traduction. Edinb. new. phil. Jour., janvier 1839, p. 182-194. — Critique de **M. Berzelius.** Neu. Jahrb. 1840, p. 86.; 1843, p. 817-822. L'auteur examine la possibilité de produire, par une dissolution chimique, les composés qui constituent les diverses roches.

FUCHS (J. N.).

Ueber die Theorien der Erde, den Amorphismus fester Körper und den gegenseitigen Einfluss der Chemie und Mineralogie. In-8°, 44 pages. Munich 1844.

G

GAGNEBIN (Abraham de la Ferrière).

Jura bernois et neuchatelois. Fragments pour servir à son histoire scientifique pendant le siècle dernier, avec un appendice, par **Jules Thurmann.** 1 vol. in-8°, portrait de l'auteur et 2 planches. Porentruy 1851.

GARNIER (J.).

Silex taillés des temps anté-historiques. In-8°. Amiens 1860.

GASTALDI (G.).

Appunti sulla geologia del Piemonte, In-4°, 6 planches. Torino 1853.

GAUDIN (A.).

Groupement des atomes dans les molécules et sur les causes les plus intimes des formes cristallines. In-8°, 28 pages, 42 figures. Paris 1847.

GAUDIN (Charles-Th.).

Végétation contemporaine de l'homme primitif. Lettre adressée à M. le professeur **Alph. De Candolle.** Arch. des sciences naturelles de Genève, juillet 1860, p. 280.

GEBLER.

Glaciers sur le mont Bjelousha et dans la vallée de Katunj ou des chalets dans l'Altaï. Leonhard's Taschenbuch. Vol. I, p. 199. 1845.

GEMMELLARO (C.).

Influence du règne organique dans la formation de la croûte du globe. En Italien. Atti Acc. di Catania. Vol. XVI, p. 21. 1841.

GENERAL-QUARTIERMEISTER-STAB.

Topographische Karte des lombardisch-venetianischen Königreichs. 1 : 86,400. 43 feuilles. Milan 1833-1838.

— Topographische Karte des lombardisch-venetianischen Königreichs. 1 : 288,000. Milan 1838.

— Karte des Herzogthums Salzburg. 1 : 144,000. 15 feuilles. Militärgeographisches Institut. Wien 1810.

— Karte vom Kaiserthum Œsterreich. 9 feuilles. Wien 1822.

Karte der gefürsteten Grafschaft Tyrol, nebst Vorallberg und dem angränzenden Fürstenthum Lichtenstein. 1 : 144,000. 24 feuilles. Militärgeographisches Institut. zu Wien, 1825-1831. — Dito 1 : 238,000 feuilles. Wien 1831.

GEOGNOSTISCHE KARTE TYROLS. 1849, en 10 feuilles, publiée par le Bergverein.

GEOLOGISCHER ATLAS DER OESTERREICHISCHEN MONARCHIE, publié par la Reichsanstalt.

GÉOLOGIE. Aperçu géologique du canton de Guebwiller (Haut-Rhin). Bulletin de la Société industr. de Mulhouse, vol. XXVI, p. 75.

GERVAIS (P.).

EMPREINTES VÉGÉTALES trouvées à Armisson (Aude) et détails géologiques et paléontologiques sur cette localité. Extrait des mémoires de l'Académie de Montpellier, section des sciences. In-4° 1862.

GIEBEL (E. G.).

ALLGEMEINE PALÆONTOLOGIE. Entwurf einer systematischen Darstellung der Fauna und Flora der Vorwelt. In-8°. Leipzig 1852.

GIEBEL (C., prof. Dr).

DIE TERTIÆRE SÆUGETHIERFAUNA. Sur la faune tertiaire de l'Amérique-du-Nord. Westermann's Monathefte, n° 41, 1860. Arch. des sciences natur. de Genève, mai 1860, p. 73.

GIRARD (H. Dr).

GEOLOGISCHE WANDERUNGEN. Wallis. — Vivarais. — Velay. 2e édit., cartes et planches. Halle 1861.

GLACES FLOTTANTES *.

Bayfield. Lacs du Canada et fleuve Saint-Laurent. Proc. geol. Soc. London. Vol, II, p. 223. 1836.

Couthouy. Troisième réunion annuelle des géologues américains. Am. Journ. Vol. XLIII, p. 151. 1852.

Hayes (J.). Influence probable des montagnes sur le dépôt de transport (*drift*).

Dobson (Peter). Am. Journ. Vol. XLVI, p. 169. 1863.

Redfield (W. C.). Am. Journ. Vol. XLVIII, p. 373. 1845. — Bibl. univ. de Genève. Vol. LX, p. 165. 1845.

Chevalier. Voyage autour du monde de la corvette *la Bonite*. Géologie et minéralogie, p. 54. 1844.

Voyez aussi **Veteh,** Icebergs and changes of geol. opinions. Edinb. new phil. Journ. Vol. XXXI, p. 56.

Wilkes, Expédition scientifique américaine au pôle antarctique. Assoc. des géologues et des naturalistes américains à Washington en 1844. Institut, 23 mai 1845.

GLACIÈRES NATURELLES **.

M. Rozet a décrit une glacière naturelle située dans la vallée de la Vologne, à une lieue de Gérardmer (Vosges). Elle conserve la glace jusqu'au mois de juillet et quelquefois pendant toute l'année. C'est une cavité de deux mètres de profondeur dans un éboulement de blocs de granit à 600 mètres altitude, et exposée aux rayons du soleil pendant la moitié du jour. Description géologique de la partie méridionale de de la chaîne des Vosges. In-8°, 109 pages. 1834.

Thomæ. Description de la glacière souterraine du Domburg, au pied méridional du Westerwald, — Das unterirdische Eisfeld. In-8°. Wiesbaden 1841.

Carsou. Caverne glacée située au pied des Carpathes, dans la province de Thorn. Institut, 17 janvier 1844.

* D. A. Extrait de l'*Histoire des progrès de la géologie*, par le vicomte **d'Archiac**, t. I, p. 284. 1847.

** D. A. Extrait de l'*Histoire des progrès de la géologie*, par le vicomte **d'Archiac**, t. IV, p. 108. 1847.

Murchisson, de Verneuil, Keyserling, à la suite de leurs voyages en Russie, ont signalé dans la steppe des Kirghiz, près d'Illetzkaya-Zastchita, le phénomène singulier que présente une cave dont l'intérieur est si froid pendant les plus fortes chaleurs de l'été qu'elle est remplie de glace, et que celle-ci disparaît pendant l'hiver, alors que toute la contrée est couverte de neige. Proceed. geol. Soc. of London. Vol. III, p. 695. — Russia and the Ural mountains. Vol. I, p. 186. London 1845. — Voy. aussi une explication de **Nicholson**, ibid., p. 191.

C. D. Hayden a fait connaître une circonstance dans une montagne du comté de Hampshire (Virginie). Cette montagne, dirigée du nord-est au sud-est, est composée de grès. Sur sa pente nord-ouest est un talus d'éboulement très-considérable formé de fragments de grès, dont la grosseur varie depuis quelques pouces jusqu'à plusieurs pieds de diamètre, entassés sans ordre et laissant entre eux des vides nombreux, dans lesquels la glace résiste aux chaleurs les plus fortes et les plus longues de l'été, et à quelques pouces seulement de la surface du talus.

Cette glace paraît due à la porosité des grès, qui, par cela même, sont de très-mauvais conducteurs, et à la disposition caverneuse de toute la masse éboulée dans laquelle se dépose la neige pendant l'hiver. Les roches environnantes produisent l'effet d'un corps réfrigérant qui, comme les réfrigérants artificiels, conserve une température indépendante des influences extérieures. — Après avoir rappelé que les bergers de l'Etna couvrent la neige de quelques pouces de sable ou de cendre, qui suffisent* pour la conserver tout l'été, puisqu'un courant de lave très-étendu ayant recouvert une grande surface de glace et de neige, celle-ci s'est maintenue jusqu'aujourd'hui (**Lyell**, Principes of geology, vol. II, p. 124), et enfin les caves du *Monte-Testaceo* à Rome, où l'on observe des effets analogues.

. . . . Glace en été entre des blocs de basalte, près de Kameck-Leitmeritz (Bohème). Taschenb. von Leonhard. Vol. I, p. 202.

Reich. Observation sur la *glace pérennale* dans les mines du Sauberg, près Ehrenfriedersdorf en Saxe. (Voyez son ouvrage sur la Température de la terre.)

Merian (P.). *Glacière naturelle* à Kalkofen, dans le canton de Bâle. Neue Jahrb., 1836, p. 222-223

Meller (F.). Observations sur les glacières naturelles et les cavernes à température très-froide dans les Alpes suisses. En allemand. In-4°. Zurich 1839.

Thury (professeur). Voyez Glacières naturelles dans nos Matériaux pour l'étude des glaciers, t. II, p. 440 à 474.

Ditmar (C. de). Voyez Vallées de glace de la Sibérie dans nos Matériaux pour l'étude des glaciers, t. II, p. 475 à 485.

GNIFETTI (Paroco d'Alagna).

NOZIONE TOPOGRAFICHE DEL MONTE-ROSA ed ascensioni su di esso. Seconde édit. Novara 1858.

GODART.

HISTOIRE NATURELLE DES LÉPIDOPTÈRES ou papillons. 13 vol. in-8°, planches coloriées très-nombreuses. Paris 1821-1838; 4 vol. suppléments, planches coloriées, 1832-1842; 2 vol. chenilles, 1849; 1 vol. catalogue.

GRÆF (C.).

REISEKARTE DER SCHWEIZ. Mit Berücksichtigung von **Tschudi's** Schweizerführer und **Baedeker's** Schweiz. 1:600,000. Kpfrt. u. col. Imp. fol. Weimar 1862.

* D. A. Quelques pouces de couverture ne suffisent pas. Il faut une forte couverture. — Pour accélérer la fonte des neiges qui couvrent le sol en été en aval de l'auberge du Faulhorn, le maître d'hôtel fait répandre une légère couche de terre schisteuse sur le chemin tracé sur la neige; cette légère couverture favorise la fonte (ablation).

GRAS (Scipion).

Voyez Paléontologie humaine.

GRAS (Sc.).

PÉRIODE QUATERNAIRE. Considérations théoriques sur cette période. Société philomatique de Paris, 25 mai 1861. — Institut 1861, p. 222. — Arch. des sciences nat. de Genève, t, XIII, n° 49, 20 janvier 1862, p. 69.

M. Sc. **Gras** divise en quatre étages la série des terrains auxquels on a donné le nom de *diluvium*.

1° Diluvium des vallées ou inférieur.

2° Diluvium des plateaux.

3° Diluvium des terrasses.

4° Blocs erratiques superficiels.

GRAS (Sc.).

SUR LA CONSTITUTION GÉOLOGIQUE DU TERRAIN ANTHRACIFÈRE ALPIN etc. Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, vol. XII.

GRIEBEN.

ILLUSTRIRTES HANDBUCH für Reisende in der Schweiz, Ober-Italien, Turin und Genua. 3e édit., in-8°. Berlin 1861.

GRIMPEURS DES ALPES. Peaks, passes and glacier, traduit de l'anglais par **E. Dufour**. In-8°. Paris 1862. Voyez Ball et Alpine club.

GROSHANS (J. A.).

PROPRIÉTÉ PHYSIQUE DES CORPS dans l'état gazeux et l'état liquide. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XVII, n° 65, 20 mai 1863, p. 5.

GRUNER (L., ingénieur en chef des mines).

DIEU ET LA CRÉATION révélés par la géologie. Extrait de la Revue chrétienne du 15 mai 1863, Paris 1863. In-8°, 24 pages.

GUENÉE (A., Dr).

HISTOIRE NATURELLE DES INSECTES, lépidoptères. T. V, VI, VII, VIII, IX, X, in-8°, planches. Paris 1832-1857.

Le titre général de cette publication est : *Nouvelles suites à* **Buffon**, formant, avec les œuvres de cet auteur, un cours complet d'histoire naturelle.

GÜMBEL (M. C.).

GEOLOGIE DES KŒNIGREICHS BAYERN. 1861.

GÜMBEL (M. C.).

GEOGNOSTISCHE BESCHREIBUNG des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. In-8°. 950 pages, 5 cartes, 42 planches. Gotha 1861.

H

HAGER (Hermann).

WETTER UND WITTERUNG, ihre Ursachen, Kennzeichen und Vorzeichen. Nebst einem Anhange über die Schicksale der Erde. In-8°, 88 pages, 4 planches. Glogau 1845.

HAMEL (J. von).

BESCHREIBUNG ZWEIER REISEN AUF DEN MONT-BLANC, unternommen im August 1820. Wien 1821.

HARCOURT.

THE DOCTRINE OF THE DELUGE. London 1838.

HARKNESS (R.).

CLIMAT A L'ÉPOQUE DE LA FORMATION HOUILLÈRE. Biblioth. univ. de Genève. Février 1844.

HARTMANN (Bauinspektor in Sanct-Gallen).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

HARTMANN (A.).

ERZÆHLUNGEN AUS DER SCHWEIZ, mit 20 Illustr. Solothurn 1863.

HARTUNG (ingénieur).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

HARTWIG (Th.).

FÜHRER DURCH DIE SÜDBAYERISCHEN HOCHLANDE. 4e édit. München 1860.

HASSENCAMP (Ernst).

UEBER FOSSILE INSECTEN. Sur les insectes fossiles du Rhön. Würzburger naturwiss. Zeitschrift, 1860, t. I, p. 78. Arch. des sciences natur. de Genève, t. IX. Octobre 1860, p. 165.

HAUER (von).

UEBER DIE GLIEDERUNG DES ALPENKALKES in den östlichen Alpen. Neues Jahrb. 1850.

HAUSLAB (de).

OBSERVATIONS SUR LES GLACIERS. Bulletin de la Société géol., 2e série, vol. Ier, p. 160. L'auteur, sans entrer dans l'examen de la théorie des glaciers, s'attache à démontrer que beaucoup de particularités observées récemment étaient connues depuis longtemps et avaient même dans le Tyrol des dénominations populaires *.

HAWKINS (F. V.).

PARTIAL ASCENT OF THE MATTERHORN (Mont-Cervin). Galtons Vacation tourist's of 1860.

HAYDEN (C. B.).

Voyez GLACIÈRES NATURELLES.

HEER (Oswald, professeur à Zurich).

RECHERCHES SUR LE CLIMAT ET LA VÉGÉTATION DU PAYS TERTIAIRE en Suisse, traduit par **Ch. Gaudin.** 1861.

HEER (O.).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

HEER (O.).

TERRAIN HOUILLER DE LA SUISSE ET DE LA SAVOIE. Arch. des sciences natur. de Genève, t. XVI, n° 63, 28 mars 1863, p. 177. Lettre adressée à **M. A. Favre.**

HEER und **BLUMER.**

DER KANTON GLARUS mit der Gebirgskunde von **Arnold Escher.**

HEGETSCHWEILER (J.).

REISEN IN DEM GEBIRGSTOCK zwischen Glarus und Graubünden, 1819, 1820 et 1821. Avec 10 planches. Zürich 1825.

HENNESSY.

RECHERCHES SUR LES RAPPORTS ENTRE LA ROTATION DE LA TERRE et les changements géologiques de sa surface. Lond. Edin. et Dubl. ph. Mag., vol. XXVII, p. 376. 1845.

* D. A. Il en est de même dans les Alpes helvétiques. « Was sich nie und nirgends hat begeben, das allein veraltet nicht. » — Schiller.

HENRY (C. L., Dr).

Essai sur la théorie de la variation diurne barométrique, sur la constitution de l'éther et sur l'analogie de ce fluide avec le fluide électrique. Mémoire présenté à la Société académique de l'Aube. Troyes 1860. Arch. des sciences natur. de Genève, t. IX. Décembre 1860, p. 351.

HÉRICART DE THURY.

Cristallisation de la glace. Journal des Mines, n° 194, p. 157.

HERSCHEL (de Weimar).

Le refroidissement de la croute terrestre a-t-il eu lieu également ou inégalement dans divers points, et comment le magnétisme terrestre est-il en rapport avec l'origine et le développement successif du globe? En allemand. Neue Jahrb. 1841, p. 446-449.

HEYBERGER (J.).

Topographische Specialkarte der Alpen Bayerns und Nordtyrols von der Zugspitze bis zum Kaisergebirge, 1 : 146,000. In-folio. München 1862.

HILDEBRAND (Dr F. von).

Die Verbreitung der Coniferen in der Jetztwelt und in früheren geologischen Perioden. Verein für preuss. Rheinl. 1861, 2tes Heft. Travail très-étendu et très-savant.

HINCHLIFF (T. W.).

Summer Months amongst the Alps. 1857.

HIRZEL-ESCHER.

Wanderungen in weniger besuchte Alpengegenden der Schweiz und ihrer nächsten Umgebungen. Zürich 1829.

HIRZEL-ESCHER.

Voyez Hypsométrie de la Suisse.

HITCHCOK (E., prof.).

On the conversion. Sur la conversion de certains conglomérats en schiste talqueux et micacé et en gneiss, par l'allongement, l'aplatissement et le métamorphisme des cailloux et du ciment. Silliman's American Journal, t. XXXI, p. 372, mai 1861. Arch. des sciences natur. de Genève, t. XIV, n° 53, 20 mai 1862, p. 97.

Dans ce mémoire, l'auteur s'attache à établir que les conglomérats, présentant d'abord les caractères habituels de cette roche, ont, par suite d'un métamorphisme, passé au micaschiste, au schiste talqueux et au gneiss.

HOFFMANN (W.).

Beschreibung der Erde nach ihrer natürlichen Beschaffenheit, ihren Erzeugnissen etc. Stuttgart 1837.

HOOKER (Joseph-Dalton, Dr).

Cèdres du Liban, du Taurus. Arch. des sciences natur., n° 66, 20 juin 1863, p. 160.

HOOKER (J. D.).

Végétation des extrémités sud-est et sud-ouest de la Nouvelle-Hollande. Flora of Tasmania, in-4°, partie III, 1860. Arch. des sciences natur. de Genève. Août 1860.

HOPKINS (William).

Theorical investigations.... Recherches théoriques sur le mouvement des glaciers. Cambridge 1842. Sur le mouvement des glaciers. Trans. phil. soc. of Cambridge, vol. VII, part. Ire, p. 50, 1844, et VIII, part. II, p. 159, 1844.

HOPKINS (W.).

On the motion of glaciers, first Memoir. Transactions of the Cambridge philosophical Society, vol. VIII. Cambridge 1844. — Do. second memoir, do.

HORNER (M. L.).

QUANTITÉ DE MATIÈRE SOLIDE TENUE EN SUSPENSION DANS L'EAU DU RHIN. Proc. géol. de la Soc. de Londres, vol. II, p. 71. 1834.

La première observation, faite au mois, d'août a donné 1gr,344 de matière sédimentaire ou 1/20734 de la quantité d'eau employée. Le fleuve était alors très-bas, mais trouble. Au mois de novembre suivant, les eaux étant hautes et fort troubles, l'auteur a obtenu 2gr,240 ou 1/12500 d'un pied cube d'eau (65gr,340 par mètre cube, 0gr,0653 par litre). Calculant ensuite la quantité moyenne pour vingt-quatre heures et estimant la largeur moyenne du Rhin à Bonn à 1200 pieds (389m,8), sa profondeur moyenne à 15 pieds (4m,872), la vitesse moyenne de l'eau à 2 milles 1/2 à l'heure (4022 mètres), et la quantité de matière sédimentaire à 28 grains (1gr,820) par pied cube d'eau (53gr,089 par mètre cube d'eau), il en conclut qu'il passe à Bonn, dans un laps de vingt-quatre heures, 145,981 pieds cubes (5004 mètres cubes) de matières sédimentaires tenues en suspension dans les eaux du fleuve. Quant à ces matières elles-mêmes, elles avaient tous les caractères du lœss ou lehm de la vallée du Rhin.

HORNER (Hofrath).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

HOUSSON.

Voyez PALÉONTOLOGIE HUMAINE.

HUBER (ingénieur).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

HUDSON (Rev. C.) et **KENNEDY** (E. S.).

ASCENT OF MONT-BLANC without guides, where in there's a will, there's a way. 1856. Two ascents of Monte-Rosa. 1856.

HYDROTIMÉTRIE. Sous ce nom, MM. **Boutron** et **F. Boudet** ont désigné une nouvelle méthode pour déterminer les proportions des matières en dissolution dans les eaux de sources et de rivières. Paris 1863, 3e édition, Victor Masson. — Ce procédé repose sur la propriété que possède le savon de rendre l'eau pure mousseuse et de ne produire de mousse dans les eaux chargées de sels terreux, et particulièrement à base de chaux et de magnésie, qu'autant que ces sels ont été décomposés et neutralisés par une petite portion équivalente de savon, et qu'il reste un petit excès de celui-ci dans la liqueur. — Pour faire une analyse, il faut : 1° la liqueur hydrotimétrique, qui n'est autre chose qu'une dissolution de savon blanc de Marseille en certaines proportions dans l'alcool, avec addition d'eau distillée; 2° un tube gradué, qui est l'hydromètre proprement dit; 3° un flacon d'essai gradué; 4° des flacons d'oxalate d'ammoniaque et de nitrate de baryte.

HYGROMÉTRIE. Études sur l'hygrométrie par **V. Regnault.** Annales de chimie et de physique, 3e série, t. XV. Octobre 1845, p. 129 à 236. Mémoire très-étendu et très-complet.

HYPSOMÉTRIE DES ENVIRONS DE GENÈVE. Ouvrage rédigé par **M. Alph. De Candolle**. Paris et Genève 1839.

HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE pour servir de complément à la carte réduite de 1 : 380,000 par **J. M. Ziegler**. Propriété de l'établissement topographique de J. Wurster et Cie, à Winterthur. Zurich 1853. Zürcher et Furrer. Grand in-8°, 400 pages, 1 carte hypsométrique. Altitudes tracées par des courbes.

Catalogue des matériaux dont on a fait usage pour les altitudes et les orientations des localités.

Topographischer Atlas der Schweiz, von **G. H. Dufour**. Blatt II, III, IV, V, VI, VII, X, XI, XVI, XVII, XXI. (Im Text : Eidsgenössische Vermessung.)

Original-Mittheilungen aus dem eidg. topogr. Bureau in Genf über die Kantone Basel, Bern: **Stengel** et **Anselmier**. — Freiburg: **Strienski**. — Glarus: **Mehr**. — Graubündten: **Stengel**, **Denzler**, **Betemps**. — Schwyz: **Anselmier**. — Solothurn: **Mehr**. — Tessin: **Betemps**, **Siegfried**, **Mehr**, **Depenne**. — Uri: **Anselmier**. — Watt: ingénieurs vaudois **Wolfsberger**, **Séry**. — Wallis: **Berchtold**, **Müller**, **Stengel**.

Original-Mittheilungen über die schweizerischen Eisenbahn-Nivellements aus dem eidsgenössischen Eisenbahn-Bureau in Bern. **Hartung**, **Næff**, **Sulzberger** und **Leemann**.

Ergebnisse der trigonometrischen Vermessungen in der Schweiz, von **J. Eschmann**. Zürich 1840.

Die Verbindung des Bodensees mit dem Langensee und der Uebergang über den Lukmanier. Rhätische Alpenbahn (Situationsplan und Profile. **La Nicca**).

Original-Mittheilungen einer Sammlung barometrisch bestimmter Höhen, von Dr **Arnold Escher v. d. Linth**, beobachtet durch denselben (**A. Escher**), **Conrad Escher**, Professor **Meer**, Hofrath **Horner**, **Hirzel-Escher** und andere.

Sammlung trigonometrisch oder barometrisch bestimmter absoluter Höhen der Schweiz und ihrer nähern Umgebung, von **C. F. Durheim**. Bern 1850.

Recueil de hauteurs des pays compris dans le cadre de la carte générale de la Suisse, par **J. F. Osterwald**. Neuchâtel 1844-1847.

Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. I, II, III, VI, VII. Neuchâtel 1850. (Nouveaux Mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles.)

Erdkunde der schweizerischen Eidgenossenschaft von **Gerold Meyer**, von Knonau. Zürich 1831-1839.

Die Schweiz, geologisch, geographisch und physikalisch geschildert von **J. Siegfried**. Erster Band. Der schweizerische Jura. Zürich 1851.

Meierscher Atlas der Schweiz, von **Weiss**.

Anleitung auf die nützlichste und genussvollste Art die Schweiz zu bereisen, von Dr **J. G. Ebel**. Im Auszug neu bearbeitet von **G. von Escher**, 8te Auflage. Zürich 1843.

De Saussure. Voyages dans les Alpes. 1779, 8te Ausg., Bd. I, II, III, IV, VII, VIII.

Naturhistorische Alpenreise, vom Professor **Jos. Hugi**. Solothurn 1830.

B. Studer (prof.). Geologie der Schweiz. Erster Band. Zürich und Bern 1851.

G. Wahlenberg. De vegetatione et climate in Helvetia septentrionali inter flumina Rhenum et Arolam observatis, et cum summo septentrionali comparatis. Turici 1813.

Für einzelne Kantone (*Pour des cantons spéciaux*).

Aargau (Argovie).

a. Trigonometrisch bestimmte Höhen des Kantons Aargau nach den Vermessungen des Hrn. **E. H. Michaelis**. Herausgegeben von der Militärcommission des Kantons Aargau. Aarau 1845.

b. Die topographische Karte des Kantons Aargau, aufgenommen von **E. H. Michaelis**. 1845-1848.

Appenzell.

a. Nivellement von **J. Eschmann**. 1851.

b. Barometrisch bestimmte Höhen vom Oberst **Mertz**. Aus der topograph. Originalkarte des Kantons Appenzell und in den Gemälden der Schweiz. Bd XIII, von **G. Rüsch**.

c. Durch Nivellement bestimmte Höhen in der Umgebung des Sentis, von **Ludwig Mertz**.

d. Strassenprofil von Oberst **Næff**.

Basel (Bâle).

Karte des Kantons Basel, entworfen von **Andreas Bündig**, im 1 : 50,000. 1851.

b. Nivellements und Barometerhöhen mitgetheilt von Ingenieur **Merian**, auch theils-

weise für den Kanton Solothurn. (**Dufour, Stang, Huber, Merian.**) — Die Barometerhöhen waren über 0 des Rheinpegels in Basel gegeben. Dieser Punkt, 763 Fuss über Meer (247m,82), gab die Grundlage zu allen aus barometrisch erhaltenen absoluten hypsometrischen Zahlen für diesen Kanton.

Bern.

Das Panorama von Bern. Schilderung der in Bern's Umgebungen sichtbaren Gebirge, von **G. Studer**. Bern 1850.

Graubündten (Grisons).

a. Trigonometrisch bestimmte Höhen aus dem Engadin, von Ing. **H. H. Denzler**.
b. Gemälde der Schweiz, XVI. 1838, von **Tscharner**.

Genf (Genève).

a. Carte topographique du canton de Genève, par **H. Dufour**, échelle de 1 : 25,000.
b. Rapport de la commission d'enquête chargée par le conseil d'État d'étudier la question du meilleur emplacement à adopter pour le débarcadère d'un chemin de fer venant de France. 1845.
c. Hypsométrie des environs de Genève, ouvrage rédigé par **M. Alph. De Candolle**. Paris et Genève 1839.

Glarus.

Gemälde der Schweiz. Bd. VII. 1846.

Luzern (Lucerne).

a. Karte des Kantons Luzern, von **M. Keller**. 1850.
b. Karte des Kantons Luzern, von **Eglin**. 1838.

Neuenburg (Neuchâtel).

Tableau des hauteurs de divers points de la principauté de Neuchâtel, déterminées par **Osterwald** dans les années 1838-1845. Neuchâtel 1847.

Sanct-Gallen (Saint-Gall).

a. Topographische Karte des Kantons Sanct-Gallen. Aufgenommen vom **J. Buchmann**, in 1 : 25,000.
b. Strassennivellement vom Bauinspektor **Hartmann**.

Solothurn (Soleure).

Karte des Kantons Solothurn. Aufgenommen im Jahr 1828-1832 vom Lieut. **J. Walker**.

Tessin.

Memorie sull' altezza de ventotto communi e di qualchi etc., von **Lavizzari**.

Thurgau (Thurgovie).

a. Einzelne Zahlen barometrisch berechnet nach Beobachtungen des sel. Regierungsraths **Freienmuth**, in Frauenfeld.
b. Strassen- und Flussnivellement des Kantons.
c. Mittheilungen von Ingenieur **H. H. Denzler**. 1852.

Unterwalden und **Uri.**

a. Gemälde der Schweiz. Band IV und VI.
b. Karte von Schwyz, Unterwalden, Zug, von **Eglin**, 1842. Es wurden für diesen Kanton viele Angaben vom Ingenieur **Müller**, in Engelberg, benutzt. Da derselbe jedoch den Vierwaldstädter See zu 1350 Pariser Fuss annahm, und die von den schweizerischen Ingenieuren berechnete Höhe nur 337m,15 = 1345,7 Pariser-Fuss beträgt, so mussten die ursprünglichen Müllers'chen Zahlen nach dieser Differenz reduzirt werden.

Wallis (Valais).

a. Manuscript-Mittheilung vom Prof. **Melchior Ulrich**, in Zürich.

b. Die Seitenthäler des Wallis und der Monte-Rosa. Topographisch geschildert von **M. Ulrich**, Prof. Zürich 1850.

c. Das Lötschenthal, der Monte-Leone, der Portiengrath und die Diablerets, von **Ludwig Freiherrn** von **Welden**. Wien 1824.

Zürich (Zurich).

Für die südliche Hälfte des Kantons : Gefällige Mittheilung der wichtigsten Höhen aus der topographischen Aufnahme dieses Kantons, durch Ingenieur **J. J. Wild**, Chef des topogr. Bureaus.

Zug.

Topographische Karte des Kantons Zug, im Massstab von 1 : 25,000. Aufgenommen vom Ingenieur **Anselmier**.

Umgebung der Schweiz (*Pays limitrophes de la Suisse*).

Frankreich (France).

Nouvelle carte de France de l'état-major au dépôt général de la guerre. Paris. Réduction 1 : 80,000 ; feuilles, nos 99, 100, 101, 113, 114, 115, 126, 127, 138, 139, 149, 150, 160, 189.

Grossherzogthum Baden (Grand-duché de Bade).

a. Topographischer Atlas der Schweiz. Blatt. II, III, IV.

b. Topographische Karte von Baden, von **Michaelis**.

Württemberg.

J. D. G. von Memminger's Beschreibung von Württemberg. 3te Auflage. Stuttgart und Tübingen 1841.

Savoyen und **Piemont** (Savoie et Piémont).

a. Notizie topografiche e statistiche sugli stati Sardi. Compilata del capitano **G. Luigi di Bartolomeis**. Torino 1840-1847. Die drei ersten Bände.

b. Le Alpi che cingono l'Italia considerate militarmente cosi nell' antica, comi nella presente loro condizione da **Annibale di Saluzzo**. Parte prima. Torino 1845.

c. Carte du duché de Savoie et des vallées qui l'avoisinent, par **Paul Chaix**. Genève 1846.

d. Opérations géodésiques et astronomiques pour la mesure d'un arc du parallèle moyen. Exécutées en Piémont et en Savoie par une commission d'officiers de l'état-major général et d'astronomes piémontais et autrichiens, en 1821-1823. Milan 1827.

e. Recueil de voyages et Mémoires publiés par la Société de géographie, tome III. Paris 1833.

Lombardei (Lombardie).

Topographische Karte des lombardisch-venetianischen Königreichs. 1833. Blatt 1, 2, 3, 4.

Tyrol und **Vorarlberg.**

Topographische Karte von Tyrol. Blatt 1, 2, 6, 7, 12, 16. **M. v. Tyr.**

Bayern (Bavière).

a. Verzeichniss der vorzüglichste im Königreich Bayern gemessenen Höhepunkte. Herausgegeben von Dr **J. Lamont**. München 1849.

b. Die deutschen Alpen, von **Adolph Schaubach**, 2 und 5 Theil. Iena 1845.

I

INGLIS (H. D.).
THE TYROL, with a glance at Bavaria. London 1833.

INNTHAL in Tyrol und seine Nebenthäler. In-8°. Innsbruck.

ISTRIA (comtesse Dora d').
DIE DEUTSCHE SCHWEIZ. 3 vol., 2e édit., in-8°. Zürich 1860.

J

JÆGER (G.).
INFLUENCE DE LA ROTATION DE LA TERRE sur la formation et les changements de sa surface. En allemand. Neue Jahrb. 1839, p. 16-25.

JAHN (A.).
DIE KELTISCHEN ALTERTHÜMER DER SCHWEIZ. In-4°. 2 cartes. Berne 1860.

JAMIN (J.).
SUR L'ÉQUILIBRE ET LE MOUVEMENT DES LIQUIDES DANS LES CORPS POREUX. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. L, p. 172. Janvier 1860. Archives des sciences naturelles de Genève. Février 1860, p. 180. Deuxième partie de ce mémoire. Archives des sciences naturelles de Genève. Mars 1860, p. 279.
Mémoire à consulter pour la théorie d'infiltration de l'eau à travers les pores de la glace des glaciers.

JENSSEN-FUCHS (G. F. de).
URZUSTAND DER ERDE. État primitif de la terre et hypothèse d'un changement dans les pôles, expliqués par la concordance des mythes et des traditions anciennes. Recherches géologiques et historiques sur la catastrophe du déluge. Traduction du manuscript danois en allemand par **Frédl. Klee**. In-8°. Stuttgart 1843.

JOANNE (Adolphe).
ITINÉRAIRE DESCRIPTIF ET HISTORIQUE de la Suisse, du Jura français, du Mont-Blanc et du Monte-Rosa. 3e édit. Paris.
Dito de la Savoie. Paris.
Dito du Dauphiné: 1re partie: Isère. Paris 1862. 2e partie: Drôme et Hautes-Alpes. Paris 1863.
Dito de l'Allemagne du sud. Paris.

JOUVENEL (Paul de).
GENÈSE SELON LA SCIENCE. — Les déluges. — Les commencements du monde. — La vie. 3 vol. in-18. Paris 1862.

JURA. UN COIN DU JURA. Bibl. univ. de Genève, t. XII, octobre 1861. p. 213.

K

KAPP (Christ.).
PREMIER AGE DE LA TERRE. En allemand. Neue Jahrb. 1834, p. 151-204 et 250-300.

KAPP (Ch.).
FORMATION DE LA TERRE ET SON INTÉRIEUR, d'après les faits observés jusqu'ici. En allemand. Zeitschr. für Erdkunde. Magdeburg. Vol. I, p. 1-28, 1842.

KARTE DES CANTONS GLARUS. Gebirgszeichnung von **J. M. Ziegler.** 1:50,000. 2 feuilles chromolith., in-fol. Winterthur 1862.

KEFERSTEIN (Christ.).

COMMENT LES RÉSULTATS DE LA GÉOLOGIE SCIENTIFIQUE S'ACCORDENT-ILS AVEC L'HISTOIRE BIBLIQUE DE LA CRÉATION? Liter. Anzeiger für christliche Theol. und Wissenschaft überhaupt. 1838.

KEIL (Frz.).

UEBER TOPOGRAPHISCHE RELIEFKARTEN im Allgemeinen und über einige charakteristische Gebirgsformen, insbesondere der Salzburger Alpen. in-8°, 2 planches. Salzburg 1862.

KEIL (F.).

TOPOGRAPHISCHE RELIEFKARTEN aus den deutschen Alpen. Nach eigenen Anfnahmen und den besten Hilfsquellen. 1 : 48,000. — Kreuzkogel und Spitzkogel. — Petzeck Hochschober. — Grossglockner, Vischbachhorn. — Hoher Narr, Ankogel. — Kirsteinhorn, Hohe Tenn. — Bernkogel, Höllwandspitz. — Mit Begleitkarten. Salzburg 1862.

KEIL (F.).

RELIEF DER BERCHTESGADNER GEBIRGSGRUPPE. 1 : 48,000. Mit Begleitkarten. Salzburg 1862.

KEIL (F).

RELIEF DES GROSSGLOCKNERL und seiner Umgebung. 1 : 72,000. Mit Begleitkarten. Salzburg 1862.

KEIL (F.).

RELIEF DES UNTERSBERGS bei Salzburg. 1 : 28,000. Mit Begleitkarten. Salzburg 1862.

KELLER (F.),

OBSERVATIONS SUR LES GLACIÈRES NATURELLES et les cavernes à températures très-froides dans les Alpes suisses. In-4°. Zurich 1839.

KELLER (F.).

DIE RÖMISCHEN ANSIEDLUNGEN IN DER OSTSCHWEIZ. 1ste Abth. 7 cartes in-4°. Zürich 1860.

KELLER (F.),

PFAHLBAUTEN*. 3ter Bericht, In-4°. Zürich 1860. — 4ter Bericht. In-4°, Zürich 1861.

KELLER (H.).

ZWEITE REISEKARTE DER SCHWEIZ. Illustrations et planches. Zürich 1862.

KELLER (H.).

KARTE DES KANTONS LUZERN. 1850.

KING (Rev. S. W.).

THE ITALIAN VALLEYS OF THE PENNINE ALPS. 1 vol. Murray 1858.

KIRCHEL (J. A.).

DIE GEBIRGSWELT. ....Le monde orographique ou description des montagnes de notre globe, sous le rapport de leur composition, de leurs formes, de leurs richesses minéralogiques, des mines, des cavernes, des hauteurs relatives etc., accompagné d'un Essai de climatologie et de recherches sur les productions naturelles de toutes les montagnes explorées. 2 vol. in-16 avec cartes. Vienne 1862.

* D. A. *Pfahlbauten*, constructions sur pilotis.

KLEE (F.).

LE DÉLUGE. Considérations géologiques et historiques sur le dernier cataclysme du globe. Édit. danoise. — Édit. allemande, 1843. — Édit. française, 1847. Seconde partie, p. 179.

KLIPSTEIN (von).

BEITRÆGE ZUR GEOLOGISCHEN KENNTNISS DER ŒSTLICHEN ALPEN. 1843.

KŒCHLIN (Édouard).

APERÇU GÉOLOGIQUE SUR LES ENVIRONS DE MULHOUSE. Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. II, p. 258, 1 planche. — Quelques réflexions sur ce mémoire par **P. L. Morin.** Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, vol. III, p. 1. — Réponse de M. **Édouard Kœchlin** à la note précédente. Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, vol. III, p. 16.

KŒCHLIN (Édouard).

SONDAGE fait au pied du vignoble de Mulhouse, dans le jardin de M. Lehr, suivi d'une lettre de M. **Voltz**, ingénieur en chef des mines à Strasbourg, sur la géologie de l'Alsace, et de quelques observations à cet égard. Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, vol III, p. 275.

KŒCHLIN-SCHLUMBERGER (Jos.).

GÉOLOGIE. Roches frittées au haut du Hartmannswiller-Kopf (Haut-Rhin), attribuées indûment à l'effet d'un ancien volcan éteint. Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXIV, p. 225.

KOHL (J. G.).

NATURANSICHTEN AUS DEN ALPEN. 2e édit., grand in-8°. Leipzig 1863.

KOLENATI.

DIE GLETSCHER DER KASBECK. Glaciers du Kasbeck dans le Caucase. Bulletin de l'académie des sciences de Saint-Pétersbourg, vol. IV, p. 168. Poggendorff's Annalen, vol. VI, p. 553, 1845. — Ermann's Arch., vol. V, p. 248 avec cartes et vue. 1846.

KOPP (Hermann).

EINLEITUNG IN DIE KRYSTALLOGRAPHIE. 2e édit., in-8°. Braunschweig 1862.

KOWALSKI (professeur à l'université de Kazan).

L'OURAL SEPTENTRIONAL ET LA CHAINE COTIÈRE DE PAI-CHOI. 2 vol. en langue allemande. Saint-Pétersbourg 1853. Extrait de cette publication : Aurores boréales. Arch. des sciences nat. de Genève, juin 1860, p. 136.

KRAATZ (L.).

NEUE REISEKARTE DER SCHWEIZ. 1 : 750,000. Chromolith., grand in-fol. Berlin 1863.

KUNDIG (Andreas, ingénieur).

Voyez Hypsométrie de la Suisse.

KURSINGER (J. von) und **SPITALER** (Dr F.).

DER GROSSE VENEDIGER, seine erste Ersteigung (1841) und sein Gletscher. Innsbruck 1843.

KURZ (H.).

SCHWEIZERISCHE ERZÆHLUNGEN. 2 vol. grand in-16. Zürich 1861.

L

LADAME (professeur à Neufchâtel, Suisse).

MÉMOIRE SUR LA FORMATION ACTUELLE DU GLOBE. Mém. de la Soc. des sciences nat. de Neuchâtel, vol. 1, p. 149, 1836.

LADOUCETTE (J. C. F.).

HISTOIRE, TOPOGRAPHIE, antiquités, usages et dialectes dans les Hautes-Alpes. 2 vol. atlas et notes. Paris 1848.

LAMONT (J. Dr).

VERZEICHNISS DER VORZÜGLICHSTEN IM KÖNIGREICH BAYERN GEMESSENEN HÖHENPUNKTE. München 1849.

LA RIVE (M. A. de).

PROPAGATION DE L'ÉLECTRICITÉ à travers les fluides élastiques très-raréfiés. Comptes rendus des séances de l'Acad. des sciences, t. LVI, n° 15 (15 avril 1863). Extrait par l'auteur, p. 669.

LARTET (E.).

ANCIENNETÉ GÉOLOGIQUE DE L'ESPÈCE HUMAINE dans l'Europe occidentale. Note présentée à l'Académie des sciences le 19 mars 1860. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VIII, juillet 1860.

LATROBE (C. S.).

THE ALPENSTOCK, or Sketches of Swiss Scenery and Manners. 2e édit. London 1839.

— — THE PEDESTRIAN, a Summer's Ramble in the Tyrol and some of the adjacent provinces 1830. London 1832.

LAUGEL (Aug.).

SCIENCE ET PHILOSOPHIE. Paris 1863.

LAVIZZARI (ingénieur du Tessin).

ALTITUDINI dei luoghi principali del Ticino. Locarno 1860.

LAVIZZARI.

Voyez Hypsométrie de la Suisse.

LAW (Wm. John).

A CRITICISM on Mr **Ellis** New Theory concerning the Route of Hannibal, with some Remarks on the Hypothesis of Mrs **Beptat**, **Upham** and **Beet**. 1855.

— — Reply to Mr **Ellis** Observations on the above, **Upham** and **Beet**. 1856.

— — Further Reply to Mrs **Ellis**, **Upham** and **Beet**. 1856.

LEBERT (H., Prof. Dr).

DAS ENGADIN, seine Heilquellen, seine Natur und seine Bewohner. Breslau 1861.

LEBLANC.

GLACIERS ANCIENS AU MONT-CENIS. Bulletin de la Société géol. de France, vol. XIII, p. 125 à 127, figures. 1841.

LECHNER (Ernst).

PIZ LANGUARD und die Bernina-Gruppe bei Pontresina, Ober-Engadin (Graubünden). Leipzig 1858.

LÉEMANN (ingénieur).

Voyez Hypsométrie de la Suisse.

LECLERCQ (D.).

CRISTALLISATION DE LA GLACE. Mémoires couronnés par l'Académie de Bruxelles, vol. XVIII, 1845.

LEONHARDI (Georg, reformirter Pfarrer in Brusio).

POSCHIAVENO-THAL. Bilder aus der Natur und dem Volksleben. Ein Beitrag zur Kenntniss der italienischen Schweiz. In-8°, 136 pages, 1 illustration : das Schwefelbad bei Le Prese, am See von Poschiavo in Graubündten; 1 carte : das Poschiavo-Thal nach **Dufour** 1854, ergänzt von **G. L.** 1859. Leipzig 1859.

LEONHARDI (Georg, Past.).

DAS VELTLIN nebst einer Beschreibung der Bäder von Bormio. In-8°. 200 pages. 1860.

LÉPIDOPTÈRES.

Voyez **Godart.**
Voyez **Guenée** (Dr).
Voyez **Berger** (F. de).

LÉPIDOPTÈRES D'ALSACE.

Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar. 1861. p. 51 à 171. — 1862, p. 71 à 148.

LESSON.

FORMES CRISTALLINES DANS LA NEIGE. Écho, 14 juillet 1862.

LITTRÉ (E.).

Pline. HISTOIRE NATURELLE etc., avec la traduction en français. 2 vol. grand in-8°. Paris.

LORY (C.).

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE DU DAUPHINÉ. 1860.

LORY (fils).

VOYAGE PITTORESQUE DANS L'OBERLAND BERNOIS. In-fol. 30 planches col. Paris 1822.

LORY (fils).

SOUVENIRS DE LA SUISSE, ou Recueil de vues.... pour faire suite au Voyage pittoresque dans l'Oberland bernois. In-fol., 37 planches col. Neuchâtel 1829.

LORY (Ch,, prof.).

TABLEAU DES POSITIONS GÉOGRAPHIQUES et hauteurs absolues des points principaux du département de l'Isère et des localités environnantes. Grenoble.

LYELL.

MANUEL DE GÉOLOGIE ÉLÉMENTAIRE, ou changements anciens de la terre et de ses habitants, tels qu'ils sont représentés par les monuments géologiques; traduit de l'anglais, sur la 5e édition, par **Hugard.** 2 vol. in-8°. Paris.

M

MACÉ (A.).

LE PIC de BELLEDONNE. Grenoble 1858.
— LES MONTAGNES DE SAINT-NIZIER. Grenoble 1858.

MACKENSIE (G.).

SUR LA CAUSE QUI A PRODUIT LA FORME ET LES CONDITIONS ACTUELLES DE LA SURFACE DE LA TERRE. En anglais. Edinb. new phil. Journ. XXXVIII, p. 369, 1845.

MAEDER (Alb.).

CARTE TOPOGRAPHIQUE DES ENVIRONS DE MULHOUSE (Haut-Rhin). 1863.

MAGNUS (G.).

SUR LA DIATHERMANSIE de l'air sec et de l'air humide. Poggendorff's Annalen, t. CXVIII, p. 575. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XVIII, n° 69, 20 sept. 1863, p. 50.

MALAISE (Constantin).

1° NOTE SUR QUELQUES OSSEMENTS HUMAINS FOSSILES et sur quelques silex taillés. Extrait des Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 2e série, t. X, n° 11, 17 pages. Bruxelles.

2° MÉMOIRE SUR LES DÉCOUVERTES PALÉONTOLOGIQUES faites en Belgique jusqu'à ce jour. In-8°, 69 pages. Liége 1860. Paris, chez F. Savy.

MALLET (R.).

ON THE MECHANISM OF GLACIERS. Trans. geol. soc. of Dublin. 1838.

MANGET (J. L.).

LA VALLÉE DE SIXT et le Petit-Saint-Bernard. Genève 1851.

MARCEL DE SERRES.

COSMOLOGIE DE MOÏSE comparée aux faits géologiques. In-8°, 1838. 2e édit. 2 vol. in-8°. Paris 1841.

MARCEL DE SERRES.

CRÉATION DE LA TERRE et des corps célestes. In-8°. Paris 1843.

MARCEL DE SERRES.

SUR LES ESPÈCES PERDUES et les races qui ont disparu des lieux qu'elles habitaient primitivement. Lettre adressée à M. le professeur **P. J. Pictet**, à Genève. Archives des sciences naturelles de Genève. Juin 1860, p. 109.

MARCET (prof.).

RAYONNEMENT DIURNE DU SOL. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XVI, n° 64, 20 avril 1863, p. 271.

MARCET (professeur).

RAYONNEMENT NOCTURNE DU SOL DANS LES RÉGIONS TROPICALES, communiqué à la Société de physique et d'histoire naturelle, le 2 avril 1863. Archives des sciences natur. de Genève, t. XVII, n° 67, 20 juillet 1863, p. 232.

MARCET (professeur).

INFLUENCE SUPPOSÉE DE LA LUNE SUR LE TEMPS. Première notice. Bibliothèque univers. de Genève. Janvier 1834. — Seconde notice. Arch. des sciences natur. de Genève, t. VIII, juillet 1860, p. 177.

L'auteur pose les questions suivantes :

1° Le nombre de jours pluvieux et la quantité d'eau qui tombe varient-ils, oui ou non, suivant les différentes phases de la lune ?

2° Le renouvellement des deux principales phases de la lune paraît-il exercer une influence quelconque sur les changements de temps ?

Le calcul de ces premières observations a porté sur une période de 34 années, 1800 à 1833. Voici un résumé des résultats obtenus, qui ont été consignés dans le numéro de janvier 1834 de la Bibliothèque universelle de Genève :

1° Il pleut, en moyenne, plus souvent le jour de la pleine lune et celui du dernier quartier que tout autre jour du mois. Les jours de nouvelle lune et de premier quartier se rapprochent, au contraire, sous ce rapport, des jours non lunaires.

2° La quantité d'eau qui tombe aux jours des trois premières phases lunaires, savoir la nouvelle lune, le premier quartier et la pleine lune, surpasse notablement la

moyenne de celle qui tombe aux autres jours du mois. La quantité d'eau qui tombe au dernier quartier est, au contraire, notablement inférieure à la moyenne des jours non lunaires. Si l'on considère la quantité totale d'eau qui tombe pour l'ensemble des quatre phases lunaires, on trouve qu'elle surpasse la moyenne de celle qui tombe pour tout autre jour du mois dans le rapport de 90 à 93 1/2.

Influence supposée de la lune sur les changements de temps.

1° Il survient plus fréquemment un changement de temps à la nouvelle et à la pleine lune qu'aux autres jours du mois, dans le rapport de 106 1/2 à 100. Ce changement a lieu plus souvent de la pluie au beau temps que du beau temps à la pluie, dans le rapport de 3 à 2.

2° Il survient plus fréquemment un changement de temps les lendemains de pleine lune que les autres jours du mois, dans le rapport de 131 à 100.

3° Les jours des quadratures ont paru être entièrement sans influence sur les changements de temps.

Recherches basées sur vingt-six années d'observations faites à Genève et consignées dans les tableaux météorologiques depuis 1834 à 1859.

1° Le nombre de jours de pluie, de même que la quantité d'eau tombée, ont-ils été sujets, pendant cette période, à des variations régulières correspondant aux différentes phases de la lune?

Tableau n° 1 *. — *Période de 26 années, 1834 à 1859.*

	A LA NOUVELLE LUNE.		AU PREMIER QUARTIER.		A LA PLEINE LUNE.		AU DERNIER QUARTIER.		NOMBRE de jours de pluie dans l'année.	QUANTITÉ d'eau tombée dans l'année.
	Nombre de jours de pluie.	Quantité d'eau tombée.	Nombre de jours de pluie.	Quantité d'eau tombée.	Nombre de jours de pluie.	Quantité d'eau tombée.	Nombre de jours de pluie.	Quantité d'eau tombée.		
		Mil lim.		Millim.		Millim.		Millim.		Millim.
Total. . . .	98	617,9	106	703,8	97	602.4	117	879,0	3156	21563,3
Moyennes par année. . .	3,76	23,7	4,07	27,0	3,73	23.1	4,50	33,8	121.38	829.3
Maxima. . .	6	107,2	8	66	7	63,5	8	119,8	148	1041.6
Minima . . .	1	6,1	1	1,1	0	0,0	3	1,0	96	204.5

Il y a eu dans 26 ans, soit 9496 jours, 3156 jours de pluie. Pendant ce temps, il a plu :

Le jour de la nouvelle lune . . . . . 98 fois.
» du premier quartier . . . . . 106 »
» de la pleine lune . . . . . 97 »
» du second quartier . . . . . 117 »

La quantité d'eau recueillie pendant le même temps est de 21563^{mm},6; elle a été répartie comme suit :

Le jour de la nouvelle lune . . . . . 617^{mm},9
» du premier quartier . . . . . 703^{mm},8
» de la pleine lune . . . . . 602^{mm},8
» du second quartier . . . . . 879^{mm},0

Il est facile de s'assurer, d'après les résultats de ce tableau, s'il a plu en moyenne

* D. A. Ce tableau n° 1 renferme les chiffres annuels des différentes colonnes, de 1834 à 1859. J'ai fait le résumé du total des 26 années et j'ai ajouté les maxima, les minima et les moyennes par an.

plus ou moins souvent le jour de chacune des quatre phases de la lune qu'il ne pleut tout autre jour du mois. On trouve en effet que, sur 100 jours quelconques, il doit y avoir en moyenne 33,28 de pluvieux. Or :

Sur 100 jours de nouvelle lune, il y a eu . . .	30,48	de pluvieux.
» de premier quartier	32,97	»
» de pleine lune.	30,17	»
» de second quartier	36,39	»

Ce résultat montre qu'en moyenne il a plu *plus souvent* le jour du dernier quartier et *moins souvent* les jours de nouvelle et de pleine lune, qu'il n'a plu les autres jours du mois. La moyenne du premier quartier se rapproche tout à fait de la moyenne des jours non lunaires.

Sur 100 jours de nouvelle lune, il est tombé . . .	192mm,2	d'eau.
» de premier quartier	219mm,0	»
» de pleine lune.	187mm,4	»
» de second quartier	273mm,4	»

Il résulte de ce qui précède, que la quantité d'eau qui tombe aux quartiers *dépasse* la moyenne de celle qui tombe tout autre jour du mois dans le rapport de 49 à 45, tandis que la quantité qui tombe au jour de la pleine et de la nouvelle lune est au contraire inférieure à celle qui tombe tout autre jour du mois, dans le rapport remarquable de 35 à 48. — Si maintenant l'on considère la quantité totale d'eau qui tombe pour l'ensemble des quatre jours lunaires, on trouve qu'elle est inférieure à la moyenne de celle qui tombe tout autre jour du mois, dans le rapport de 218 à 225, résultat diamétralement opposé à celui qui a été obtenu pour la période comprise entre 1800 et 1833. Dans la période de 1800 à 1833, c'est le jour de la pleine lune qu'il a plu *le plus souvent*. Depuis 1833 à 1859, c'est au contraire le jour de la pleine lune qu'il a plu *le plus rarement*. De même pour l'intervalle compris entre 1800 et 1833, c'est le jour de la nouvelle lune qu'il est tombé *la plus grande quantité d'eau*, et le jour du dernier quartier qu'il en est tombé *le moins*. De 1833 à 1859, c'est au contraire le jour du dernier quartier qu'il est tombé de *beaucoup plus d'eau*, tandis que la nouvelle lune se trouve être l'un des jours où il en est tombé le moins.

En comparant les résultats des années 1800 à 1833 avec ceux de 1834 à 1859, nous voyons que les quantités d'eau tombées n'ont rien de régulier, et dépendent très-probablement de circonstances purement accidentelles *.

Tableau n° 2. — *Période de 26 années, 1834 à 1859.*

	QUANTITÉ D'EAU TOMBÉE.		
	Dans l'année.	Pendant la lune croissante.	Pendant la lune décroissante.
	Millim.	Millim.	Millim.
Total	21064,6 ‹	10399,0	11032,3
Moyenne par année	83,0	400,0	424,3
Maxima	1204,5	630,3	635 7
Minima	526,8	214,9	201,0

* D. A. Sur la première question, de l'influence des différentes phases de la lune sur le nombre de jours pluvieux et la quantité d'eau qui tombe, les observations de 1800 à 1833 sont diamétralement opposées à celles de 1833 à 1859 et tendraient à prouver que l'influence sous ce rapport est nulle.

‹ La différence de 132mm,3 qu'on peut remarquer entre la quantité totale d'eau tombée de 1834 à 1859 et la somme des quantités d'eau tombées tant pendant la lune croissante que pendant la lune décroissante, provient de ce que l'on n'a pas toujours pu tenir compte de la quantité d'eau qui est tombée entre la dernière des deux principales phases lunaires et la fin de l'année.

Influence supposée des phases lunaires sur les changements de temps.

.... Pour éviter l'arbitraire que l'expression vague de changement de temps peut jeter dans la discussion des observations, je me suis décidé d'abord à ne comprendre sous ce terme que les changements du beau temps à la pluie ou de la pluie au beau temps. Ensuite, pour qu'il y eût changement de temps, dans le sens que j'attribue à cette expression, il fallait que le temps eût été fixe pendant deux jours au moins, c'est-à-dire qu'il eût fait beau ou qu'il eût plu plus ou moins pendant deux jours consécutifs.

Tableau n° 3. — *Nombre de changements de temps. 1834 à 1859 (26 années).*

	Dans l'année.	A la pleine lune.	De la pluie au beau.	De beau en pluie.	Nouvelle lune.	De la pluie au beau.	De beau en pluie.	Le lendemain de pleine lune.	De la pluie au beau.	De beau en pluie.	Le lendemain de nouvelle lune.	De la pluie au beau.	De beau en pluie.	Nombre de fois que le baromètre a annoncé un changement de temps par une hausse ou une baisse correspondante le jour même.
Total	1172	39	20	19	39	23	16	47	19	28	48	24	24	887 sur 1172
Moyennes par an.	45,07	1,5	0,76	0,73	1,5	0,88	0,61	1,80	0,73	1,07	1,84	0,92	0,92	34,1 sur 45
Maxima. . . .	59	3	3	2	3	2	3	4	3	3	5	3	3	45 sur 59
Minima. . . .	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21 sur 32

Résumé du tableau n° 3.

Les quatre premières colonnes renferment le nombre de changements de temps qui ont eu lieu pour chaque année, depuis 1838 à 1859, et le nombre de ces changements qui coïncide avec les jours de la nouvelle et de la pleine lune, ainsi que leur nature, de la pluie au beau temps ou du beau temps à la pluie. L'on voit que pendant cette période, comprenant 26 ans, soit 9496 jours, en nombres ronds 640 mois lunaires, il y a eu 1172 changements de temps; ce qui donne le chiffre moyen de 80 pour le nombre de changements qui devraient avoir lieu aux deux principales phases de la lune, en supposant que ces changements soient répartis indifféremment sur tous les jours du mois, lunaires ou non lunaires. Or il y en a eu 78; savoir : 39 à la pleine lune et 39 à la nouvelle lune, résultat qui, pour la période susnommée, indiquerait (contrairement aux résultats obtenus par la période comprise entre 1800 et 1833) qu'il n'y a pas plus de tendance à un changement de temps les jours de nouvelle lune et de pleine lune que les autres jours du mois.

Quant à la nature des changements dans le temps, on voit que sur les 39 changements qui ont eu lieu le jour de la nouvelle lune, 23 étaient de la pluie au beau temps et 16 seulement du beau temps à la pluie. Sur les 39 changements qui ont eu lieu à la pleine lune, il y en a eu 20 de la pluie au beau temps, et 19 du beau temps à la pluie. Il y a donc eu, aux deux phases principales de la lune, plus souvent changement de temps en beau qu'en pluie, dans le rapport de 43 à 35.

Les colonnes suivantes du tableau n° 3 renferment le nombre de changements de temps qui correspondent aux lendemains des deux phases principales de la lune. On voit qu'il y en a eu 95; savoir : 48 le lendemain de la nouvelle lune et 47 le lendemain de la pleine lune, au lieu de 40 qu'il aurait dû y avoir si les changements de temps se répartissaient également sur tous les jours du mois. Ce résultat, assez sensible pour ne laisser, à ce qu'il semble, aucun doute, est d'ailleurs conforme à celui qui a été obtenu pour la période comprise entre 1800 et 5833. — Nous parlerons tout à l'heure de la nature des changements de temps survenus le lendemain de la nouvelle et de la pleine lune.

Réunissons maintenant toutes les observations faites depuis 1800 à 1859, soit pendant une période de 60 ans, relatives à l'influence supposée des deux principales phases lunaires sur les changements de temps. — Sur ce point, les résultats partiels obtenus pendant chacune des deux périodes de 1800 à 1833 et de 1834 à 1859, étant en général d'accord entre eux, il est permis d'attacher une confiance d'autant plus grande au résultat final. Je laisse entièrement de côté la première question, savoir : si le nombre des jours de pluie et la quantité d'eau tombée sont sujets à des variations régulières correspondant aux quatre principales phases de la lune, parce que, ainsi qu'on l'a vu, les résultats obtenus pour chacune des deux périodes prises séparément sont en contradiction manifeste sur plusieurs points importants. Il n'y a donc pas lieu d'en tenir compte.

Résultat général de l'influence supposée ou la coïncidence des deux principales phases lunaires avec le changement de temps. Période de 1800 à 1859.

Pendant une période de 60 ans, soit 21,915 jours, 742 mois lunaires, il est survenu 2630 changements de temps.

Sur ces 2630 changements, 93 ont eu lieu à la nouvelle lune et 90 à la pleine lune (au lieu de 89 qu'il aurait dû y avoir à chacune de ces deux phases lunaires, en les supposant semblables aux autres jours du mois).

Relativement au nombre de changements de temps qui ont eu lieu le lendemain des deux principales phases lunaires, nous trouvons que pendant cette même période de 60 ans, il y a eu 109 changements de temps le lendemain de la pleine lune, et 107 le lendemain de la nouvelle lune, au lieu de 89 qu'il aurait dû y avoir si ces jours rentraient dans la loi commune. Ce résultat est le même si l'on considère chacune des deux périodes 1800 à 1833 et 1834 à 1859 prises séparément.

Si, d'après les données ci-dessus, nous envisageons séparément la chance qu'il y a d'un changement de temps, d'abord pour les jours de nouvelle et de pleine lune; et ensuite pour le lendemain de chacune de ces deux phases lunaires, nous trouvons que la probabilité d'un changement de temps pour un jour quelconque du mois étant de :

$$\frac{2630}{21915} \text{ soit } 0{,}120.$$

La probabilité d'un changement	le jour de la pleine lune est de . . .	0,121
» »	le jour de la nouvelle lune.	0,125
» »	le lendemain de la pleine lune . . .	0,113
» »	le lendemain de la nouvelle lune . .	0,118

Quant à la nature des changements de temps (du beau en pluie ou de pluie en beau) survenus à la nouvelle et à la pleine lune pendant la période totale de 60 ans, voici les résultats :

Sur 93 changements de temps survenus le jour de la nouvelle lune :
55 de la pluie au beau temps;
35 de beau temps à la pluie.

Sur 90 changements de temps survenus à la pleine lune :
51 de la pluie au beau temps;
39 du beau temps à la pluie.

Il en résulte que, soit à la nouvelle lune, soit à la pleine lune, il y a eu plus souvent changement de temps *en beau qu'en pluie*, dans le rapport remarquable de 106 à 77; ce qui donne une probabilité de 0,726 (ou plus de sept chances sur dix) que le renouvellement de la lune et la pleine lune amèneront l'un et l'autre le beau temps, en supposant qu'il survienne un changement de temps à l'une ou l'autre de ces deux époques. — Si l'on considère ces deux phases séparément, on trouve la probabilité :

Pour la nouvelle lune, changement de pluie à beau temps	0,691
Pour la pleine lune, changement de pluie à beau temps.	0,765

Il ne faut pas oublier que ce résultat est à peu près identique pour chacune des deux périodes de 34 et 26 ans considérées séparément, ce qui ajoute naturellement au degré de confiance qu'il doit inspirer.

Quant à la nature des changements dans le temps (de beau en pluie ou de pluie en beau) survenus le lendemain des deux principales phases lunaires, le calcul des observations ne porte que sur la dernière période de 26 ans (1834 à 1859). Les dernières colonnes du tableau n° 3 indiquent les résultats que m'a fournis pour cette période le relevé des tableaux météorologiques de la Bibliothèque universelle de Genève. Sur 48 changements de temps qui ont eu lieu le lendemain de la nouvelle lune, 24 ont été du beau temps à la pluie et 24 de la pluie au beau temps. Sur les 47 changements de temps qui ont eu lieu le lendemain de la pleine lune, 28 se sont trouvés être du beau temps à la pluie, et 19 seulement de la pluie au beau temps. Il en résulte que, tandis que le lendemain de la nouvelle lune les chances d'un changement de temps au beau ou à la pluie sont égales, le lendemain de la pleine lune il y a une probabilité de 0,680 (ou près de sept chances sur dix); que, si le temps change ce jour-là, le changement sera du beau temps à la pluie. On n'a pas oublié que, pour les changements de temps qui ont lieu les jours mêmes de nouvelle et de pleine lune, c'est précisément l'inverse qui a été constaté, savoir: s'il doit survenir un changement de temps à l'une ou l'autre de ces époques, il y a environ sept chances sur dix que ce changement sera de la pluie au beau temps.

Coïncidence de la marche du baromètre avec les changements de temps.

1800 à 1833, changement de temps le jour même . . .	1073 fois sur	1458
1833 à 1860, » » . . .	887	1172
1800 à 1860, » » . . .	1960 fois sur	2630

En d'autres termes, le baromètre a dit vrai: 1960 fois sur 2630; ce qui se rapproche beaucoup de 3 fois sur 4. **Marcet**, professeur.

MARCOU (Jules, prof. de géologie paléontol. à l'École polytech. fédérale à Zurich).

MONTAGNES ROCHEUSES. Notes pour servir à leur description géologique. Archives des sciences naturelles de Genève, t. II, n° 6, 20 juin 1858. — Écrits et auteurs cités: L'Astoria de **Washington Irwing**. — Voyages des capitaines **Lewis**, **Clarke**, **Pike**, **Long**. — Lettres du père jésuite **de Smeth**, 1842 à 1852, **Fremont** (colonel), les capitaines **Emory**, **Stansbury**, **Albert**, **Simpson**, **Marcy**, **Williamus**.

.... Parti de Boston le 2 juin 1853, en laissant à **M. Agassiz** le soin d'achever la publication de ma première carte géologique des États-Unis et des provinces anglaises de l'Amérique du Nord*, je marchai continuellement vers l'ouest, le *far west des pionniers*, jusqu'à ce que j'eusse atteint les bords de l'océan Pacifique, et je n'étais de retour qu'à la fin de mai 1854, après avoir accompli heureusement un voyage pénible, qui n'est pas sans dangers, et sans m'arrêter même pendant l'hiver.

Pendant le voyage même, j'écrivis d'Albuquerque et de San-Francisco à la Société géologique de France deux lettres, dans lesquelles je consignai la plupart de mes découvertes (Voir Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, vol. XI. Paris 1853-1854). Depuis lors, j'ai publié avec détails les résultats de mes explorations dans les ouvrages suivants:

Gisements de l'or en Californie (Bibl. univ. de Genève. Arch. des sciences. Fév. 1855).

Terrain carbonifère dans l'Amérique du Nord (Arch. des sciences natur. de Genève. Juin 1855).

Geologie der vereinigten Staaten und der englischen Provinzen von Nord-Amerika (Dr A. Petermann's Geographische Mittheilungen. Juli 1855).

* D. A. Cette carte a paru en juillet 1853 sous le titre: *A geological Map of the United States* and the British provinces of North America; with an explantory text, geological sections, and plates of fossils, which characterise the formations. 1 vol. in-8o, Boston (États-Unis).

Resume of a geological reconnaissance extending from Napoleon, at the junction of the Arkansas with the Mississipi, to the Pueblo de los Angeles in California (Report of the secretary of war on the several Pacific rail road explorations. January 1855).

Geological notes of a survey of the country comprised between Preston, Red River, and El Paso, Rio Grande del Norte (Report of the secretary of war on the several Pacific rail road explorations. January 1855).

Résumé explicatif d'une carte géologique des États-Unis et des provinces anglaises de l'Amérique du Nord, avec un profil géologique allant de la vallée du Mississipi aux côtes du Pacifique, et une planche de fossiles (Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, t. XII. Mai 1855).

Esquisse d'une classification des chaînes de montagnes d'une partie de l'Amérique du Nord (Ann. des mines et Comptes rendus de l'Académie des sciences. Avril 1855).

Geology of North-America, with two reports of the prairies of Arkansas and Texas, the Rocky Mountains of New Mexico, and the Siera Nevada of California, originally made for the United States government. April 1858)*.

.... Le terrain *quaternaire* se rencontre sur beaucoup de points de mon exploration, surtout sur les bords de la Canadienne, des Rios Galinas, Pecos, Grande del Norte, Colorado Chiquito, Colorado de California, le Bill William Fork, le Mohavie River etc. *Mais je n'ai trouvé nulle part des traces d'anciens glaciers ou de passages des glaces flottantes.*

MARCOU (Jules).

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA TERRE, construite par **Ziegler.** Échelle de 1 : 23,000,000. 8 feuilles. 1861. Paris, J. Rothschild, 14, rue de Buci.

MARTINS (Ch).

PRISMES DE GLACE AU SPITZBERG. Bibliothèque universelle de Genève. Juillet 1840.

MARTINS (Ch.).

REFROIDISSEMENT NOCTURNE superficiel des diverses espèces de terres sous le ciel de Montpellier. Comptes rendus de l'Académie des sciences, vol. LVI, n° 21 (25 mai 1863), p. 997.

.... Le poids moyen de l'humidité absorbée et de la gelée blanche déposée dans une nuit sur une surface de terre d'un décimètre carré a été de 155 centigrammes. J'ai profité de ces pesées de gelée blanche pour estimer approximativement la quantité d'eau qu'elles abandonnent au sol. Les cinq gelées blanches que j'ai pesées donnent un poids moyen de 1550 kilogrammes par hectare, et ce poids moyen correspond à celui que donnerait le terreau considéré isolément. Deux expériences m'ont montré qu'une partie de cette gelée blanche s'évapore directement. Ainsi, au bout de trois heures on ne voit plus de gelée blanche sur les terres exposées au soleil. Si alors on les repèse, on constate que 22 pour 100 sont évaporés et 78 pour 100 restent dans le sol. Par conséquent, 1550 kilogrammes de gelée blanche recouvrant un hectare rendent à l'atmosphère 340 kilogrammes; le reste, savoir 1210 kilogrammes, pénètre dans le sol. Ce résultat se rapproche sensiblement de celui que **M. Boussingault** a obtenu pour la rosée. Dix-sept expériences faites au Liebfrauenberg, en Alsace, pendant les mois d'août, de septembre et d'octobre 1857, lui ont donné 1400 litres d'eau pour un hectare, nombre qui ne diffère du mien que d'un neuvième.

MARTINS (Ch.).

TEMPÉRATURES DU SOL pendant l'hiver à $0^m,05$ — $0^m,10$ — $0^m,30$, sous le ciel de Montpellier. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 23 (8 juin 1863), p. 1064.

.... En rangeant les six espèces de terre essayées dans l'ordre de leur refroidissement,

* D. A. Vol. in-4° avec 7 planches de fossiles nouveaux; a paru à Zurich en 1858.

j'obtiens la série suivante : terreau, terre de jardin, sable jaune, terre argileuse rouge, terre de bruyère, terre de saule. La terre de saule, celle qui rayonne le plus, est celle qui se refroidit le moins à l'intérieur, et le terreau, dont le pouvoir émissif est faible, se laisse pénétrer facilement par le froid. La différence entre ces deux extrêmes s'élève à 2°,2, c'est-à-dire qu'à température atmosphérique égale, la terre de saule sera plus chaude de 2°,2 à 0m,05 de profondeur que le terreau ; écart notable démontrant que des graines ou des racines enfoncées à 0m,05 dans la terre sont soumises à des degrés de froid très-différents suivant la nature du sol.... Deux thermomètres coudés enfoncés, le premier à 0m,10, le second à 0m,30, ont été observés tous les jours pendant cinq ans (1859-1863). Si l'on compare la moyenne des minima extrêmes de l'air observés à la hauteur de 1m,50 au-dessus du sol avec la moyenne des minima du sol à 0m,10 de profondeur, on trouve que la différence moyenne a été pendant ces cinq années de 7°,2 en faveur du sol, et qu'une seule fois le thermomètre y est descendu à — 1°,5. Les gelées n'ont point pénétré à la profondeur de 0m,30 ; en effet, la différence entre le minimum moyen de l'air et celui du sol s'élève à 10°, et jamais le thermomètre n'y est descendu au-dessous de 2° (+ 2°,0).

Un cas particulier va mettre ces vérités dans tout leur jour. Je choisis le mois de février 1860, et je compare les observations faites à Montpellier et à la ferme-école de Saulsaie (Ain), par M. **Pourian** et ses élèves. Ce mois fut très-froid dans les deux localités.

SAULSAIE. TEMPÉRATURES DE L'AIR A L'OMBRE.

Minima thermométriques au-dessous de zéro pendant vingt-six jours.

Moyenne des minima (expression de froid).	— 4°,38
Minima extrêmes.	— 9,00
Maxima moyens	+ 0,80
Maxima extrêmes	+ 6,50

La terre était couverte d'une épaisse couche de neige.

MONTPELLIER. TEMPÉRATURES DE L'AIR A L'OMBRE.

Vingt-quatre jours de gelées.

Moyenne des minima	— 3°,44	
Minima extrêmes	— 9,90	
Maxima moyens.	+ 9,30	
Maxima extrêmes	+ 19,00	à l'ombre.

SAULSAIE. TEMPÉRATURES DANS LE SOL.

0m,25 profondeur, le thermomètre descend à	— 0°,20
(malgré la couverture de neige qui protégeait le sol).	
0m,40 profondeur, le thermomètre ne descend pas au-dessous de	0,30

MONTPELLIER. TEMPÉRATURES DANS LE SOL.

0m,10 profondeur, le thermomètre descend à	— 0°,30
0m,30 profondeur, le thermomètre se maintient à	2,00

Je constate donc que, malgré l'absence d'une épaisse couche de neige, des froids atmosphériques de même durée et sensiblement de même intensité (— 4°,28 et — 3°,44 ont pénétré beaucoup moins dans le sol à Montpellier qu'à la Saulsaie. L'écart des maxima moyens de l'air, 0°,80 et 9°,30, nous explique parfaitement ces différences et nous fait comprendre pourquoi, avec des nuits également froides, les gelées sont moins à craindre dans le Midi que dans le Nord. La chaleur du jour remplace et au delà l'effet préservatif de la neige. Tous les agriculteurs du Nord savent combien son absence est préjudiciable aux semences d'automne. Dans le Midi, celles-ci, avec des froids égaux, n'ont rien à craindre ; la chaleur du jour annihile les effets de la gelée nocturne.

Pour Bruxelles, **M. Quetelet**, opérant sur les six années comprises entre 1836 et 1842, a cru devoir établir les deux lois suivantes : 1° Quand les gelées ont pénétré à l'intérieur de la terre, elles n'avaient pas duré moins de huit jours, et le thermomètre minima s'est abaissé à — 11° C. — 2° Les fortes gelées ne descendent guère plus bas que 0m,50. A Montpellier, leur limite habituelle est à 0m,15 environ de profondeur. Voilà pourquoi on peut y conserver en pleine terre : l'Olivier, le Pistachier, le Jujubier, le Laurier, le Grenadier, l'Arbousier, le Pin d'Alep, le Camellia simple, *Melia Azedarach*, *Sterculia plantanifolia*, *Bumelia tenax*, *Asimina triloba*, *Albizzia Julibrizin*, *Cassia corymbosa*, *Poinciana Gilliesii*, *Hibiscus syriacus*, *Cocculus laurifolius*, *Cereus peruvianus*, *Opuntia decipiens*, *O. inermis*, *Stillingia sebifera*, *Agave americana*, *Dasylirion gracile*, *Phœnix dactylifera*, *Sabal Adansonii*, *Chamærops humilis*, *C. excelsa*, *Jubæa spectabilis*, et probablement bien d'autres arbres de la Chine, du Japon, des hauts plateaux de l'Amérique du Sud et de l'Australie, qui n'ont point encore été essayés. Ces végétaux ne périssent même pas dans les périodes de froid exceptionnel comme celle de janvier 1855, où il tomba 0m,40 de neige et où le thermomètre descendit pendant vingt-six nuits de suite au-dessous de zéro et marqua dans celle du 21 janvier — 14° — 16° et même — 18°, suivant les localités plus ou moins élevées ou plus ou moins abritées du Jardin-des-Plantes à Montpellier. — Si le froid survient au printemps, ces végétaux peuvent succomber ; mais la souche ne meurt pas, et ils repoussent vigoureusement du pied. Ces faits justifient ce que **M. Charles Naudin** a dit de la culture géothermique, comme favorisant le développement des plantes pendant l'été et prévenant leur mort pendant l'hiver.

MARTINS (Ch.) et **GASTALDI.**

TERRAIN SUPERFICIEL DE LA VALLÉE DU Pô aux environs de Turin. Bull. de la Société géol. de France, série II, vol. 7, p. 554. 1850, et édit. in-4°, 44 pages, 1 pl., fig. dans le texte. Complété en 1853 par **M. Gastaldi.** Appunti sulla geologia di Piemonte 1853, in-4°, 32 pages, planches.

MASCHECK (R.).

TOPOGRAPHISCHER FÜHRER IN DEN ALPEN von Œsterreich, Ober-Steiermark, Salzburg, eines Theils von Kärnten und Tyrol. Lith. color. Imp. folio. Wien 1861.

MATÉRIAUX POUR LA CARTE GÉOLOGIQUE DE LA SUISSE.

En voie de publication.

MAYR (J. G).

ATLAS DER ALPENLÆNDER : Schweiz, Savoyen, Piemont, Süd-Bayern, Tyrol, Salzburg, Œsterreich, Steyermark, Illyrien, Ober-Italien etc. 1 : 450,000. 9 feuilles coloriées, gr. Imp. fol. Gotha 1862.

MAYR (G.).

SPEZIELLE REISE- UND GEBIRGSKARTE vom Lande Tyrol mit den angrenzenden Theilen von Süd-Bayern, Salzburg, der Schweiz und Ober-Italien. 1 : 500000. 3 feuilles. München 1853.

MELLONI.

MÉMOIRE SUR LE REFROIDISSEMENT NOCTURNE DES CORPS EXPOSÉS A L'AIR LIBRE PAR UN TEMPS CALME ET SERÉIN, et sur les phénomènes qui en résultent près de la surface terrestre. Lu à l'Académie royale des sciences de Naples, le 23 février, 9 et 16 mars 1847. Traduit de l'italien sous les yeux de l'auteur. Annales de chimie et de physique, 3e série, t. XIII, février 1848, p. 129. Auteurs cités : 1783, **Wilson.** — Quelques années plus tard, **Six.** — Commencement de 1800, **Wells, Pouillet, Maveix etc.**

MEMMINGER (J. D. G.).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

MERIAN (P.).
Voyez GLACIÈRES NATURELLES.

MERIAN (ingénieur à Bâle).
Voyez Hypsométrie de la Suisse.

MERTZ (Ludwig, ingénieur).
Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

MÉTÉOROLOGIE.

RÉSUMÉ MÉTÉOROLOGIQUE DE L'ANNÉE 1861 pour Genève et le grand Saint-Bernard, par **E. Plantamour.** Archives des sciences natur. de Genève, t. XIV, n° 56, 20 août 1862, p. 313 à 336, avec un tableau graphique. — Résumé météorologique de l'année 1862 pour Genève et le grand Saint-Bernard, par **E. Plantamour.** Archives des sciences natur. de Genève, t. XVIII, n° 69, 20 septembre 1863.

MÉTÉOROLOGIE. GRAND SAINT-BERNARD. Note sur les variations périodiques de la température et de la pression atmosphérique au grand Saint-Bernard, par **E. Plantamour.** — Résumé des observations de 1845 à 1850 et de 1851 à 1860. Arch. des sciences natur. de Genève, t. XIII, n° 49, 20 janvier 1862; p. 5 à 34.

GRÊLE TOMBÉE A LUCERNE le 9 juin 1861. Lettre de M. le professeur **Meyssen** à **M. L. Soret.** Archives des sciences natur. de Genève, t. XIII, n° 49, 30 janvier 1862, p. 35.

MÉTÉOROLOGIE.

DIFFÉRENCE DU RAYONNEMENT CALORIFIQUE au fond des vallés et sur les plateaux, par **J. H. Koosen.** Presse scientifique des Deux-Mondes, t. II, 1863, p. 101.

FORMATION DE LA GLACE AU FOND DES RIVIÈRES, par **M. Berger**, professeur à Francfort. Presse scientifique des Deux-Mondes, t. II, 1863, p. 102.

REFROIDISSEMENT NOCTURNE DE LA TRANCHE SUPERFICIELLE DU SOL, comparé à celui de la couche d'air en contact avec la terre, par **Charles Martins.** Arch. des sciences naturelles de Genève, t. XIV, n° 55. 20 juillet 1862, p. 251.

NOUVEAU THERMOMÈTRE d'une sensibilité extraordinaire, par le Dr **Joule.** Arch. des sciences natur. de Genève, t. XXIII, n° 69. Septembre 1863, p. 106.

MÉTÉOROLOGIE. Sur deux nouveaux types de nuages observés à la Havanne, dénommés *pallium* (Pallico-cirrhus et Pallico-cumulus) et *fracto-cumulus*. Extrait d'une lettre de **M. Poey** à **M. Élie de Beaumont.** Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 8 (23 février 1863), p. 361.

MÉTÉOROLOGIE. Nouvelles recherches sur la température de l'air, les maxima et les minima, par **M. Becquerel.** Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. VI, n° 11 (16 mars 1863), p. 453.

MÉTÉOROLOGIE. Navigation et physique du globe. Courants généraux de l'atmosphère: système des vents. Renseignements nautiques recueillis à bord du vaisseau *Le Duperré* et de la frégate *La Forte* pendant un voyage en Chine, par **M. Bourgeois**, en 1860 et 1862. Revue maritime et coloniale et Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 12 (23 mars 1863), p. 514.

MÉTÉOROLOGIE.

IMITATION DE LA GRÊLE et nouvelle théorie de ce météore; extrait d'un mémoire de **J. M. Sanna-Solaro.** Comptes rendus des séances de l'Acad. des sciences, t. LVI, n° 17 (27 avril 1863), p. 825.

MÉTÉOROLOGIE.

RELATION D'UNE PLUIE DE TERRE tombée dans le midi de la France et en Espagne, par **J. Bouis.** Comptes rendus des séances de l'Acad. des sciences, t. LVI, n° 20 (18 mai 1863), p. 972.

La pluie terreuse s'est produite dans la plaine du département des Pyrénées-Orientales

comme sur les parties élevées. Seulement sur les montagnes la pluie était transformée en neige de couleur rouge. Elles ont eu lieu le 1er mai 1863 le matin, tandis que sur les Cerdagnes françaises et espagnoles la neige colorée est tombée de nouveau vers les quatre heures du soir.... Le même jour un phénomène semblable s'est passé sur plusieurs points du littoral de la Méditerranée, notamment dans la basse Catalogne, aux environs de Figueras et de Girone ; dans l'Aragon, à Mora del Ebro. L'analyse m'a fourni les résultats suivants :

Sable et argile	59,95
Oxyde de fer et alumine	7,50
Carbonate de chaux	21,55
Carbonate de magnésie	2.15
Matière organique azotée	2,00
Eau	6,85
Acide phosphorique	Traces sensibles
	100,00

La matière colorante tombée avec la pluie ou la neige le 1er mai est due à des marnes argileuses ferrugineuses, mêlées de sable micacé très-fin. Cette poussière, en traversant l'atmosphère, a agi comme un filtre : elle l'a dépouillée d'une partie de ses *immondices* et s'est chargée de matières organiques. Je considère ces terres comme utiles pour l'agriculture et l'on pourrait les appeler, sans trop d'exagération, des pluies d'engrais....

MÉTÉOROLOGIE. Sur l'influence de la distance et la correction horaire des différences de niveau, obtenue à l'aide de deux baromètres correspondants. Lettre de **M. Charles Martins** à **M. E. Plantamour**. Archives des sciences naturelles de Genève, t. IX, novembre 1860, p. 185.

.... Toutes les séries d'observations barométriques faites au Faulhorn, au col du Géant et au Grand-Plateau mettent bien en évidence la nécessité de l'importance de la correction horaire. Mais aucune de ces séries n'est assez longue pour donner des moyennes applicables à d'autres mesures. Vous avez comblé cette lacune en prenant la peine de faire avec **M. Burnier** deux nivellements concordants entre le lac Leman et l'hospice du grand Saint-Bernard [1], à l'aide d'un niveau à bulle d'air et à lunette. Grâce à ce travail, nous avons en Suisse la différence de niveau parfaitement exacte de deux stations, où l'on fait depuis trente ans des observations barométriques correspondantes. Dans cette longue série vous avez choisi dix-huit années (1841 à 1858), et vous avez calculé l'élévation du baromètre de l'hospice au-dessus de celui de l'observatoire de Genève par la moyenne de chacune des observations correspondantes faites à 6, 8, 10 heures du matin, midi, 2, 4, 6, 8 et 10 heures du soir. Vous en avez conclu pour chacune de ces heures l'écart de la différence de niveau barométrique comparée à celle donnée par le nivellement. C'était fournir aux observateurs les éléments d'une correction horaire depuis longtemps désirée, correction bien autrement importante que celle des températures du mercure ou de la latitude.

Je crois donc rendre service aux personnes qui feront désormais des nivellements barométriques dans les Alpes ou le Jura, en mettant votre table sous la forme de fractions des différences de niveau qu'elles trouveront entre Genève et le point où elles suspendront leur baromètre : elles appliqueront avec avantage cette correction à leurs calculs, surtout lorsqu'elles choisiront comme correspondant le baromètre de l'observatoire de Genève. Sans doute, elles les rendraient encore plus exacts en comparant leurs observations aux observations simultanées de Genève et

[1] Nivellement du grand Saint-Bernard par **F. Burnier** et **E. Plantamour** (*Bibl. univ. de Genève*, octobre 1853).

du Saint-Bernard, faites le même jour et à la même heure; mais la table qui suit donne les corrections, moyennes qu'on ne saurait plus négliger désormais pour toutes les mesures hypsométriques faites à l'aide du baromètre dans la France orientale, la Suisse et le nord de l'Italie. On peut objecter à l'emploi de ces fractions que la correction n'est pas exactement proportionnelle à la hauteur; cela est vrai; mais cette correction étant importante, mieux vaut employer un chiffre approximatif que de se borner aux résultats bruts donnés par les tables barométriques.

Corrections horaires des différences de niveau, obtenues à l'aide de deux baromètres correspondants et exprimées en fractions de la différence de niveau d'après les nombres calculés par **M. Plantamour.**

HEURES.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.
6 matin	$+\frac{1}{376}$	$+\frac{1}{378}$	$+\frac{1}{203}$	$+\frac{1}{142}$
8 »	$-\frac{1}{212}$	$-\frac{1}{166}$	$-\frac{1}{245}$	$+\frac{1}{4140}$
10 »	$-\frac{1}{102}$	$-\frac{1}{99}$	$-\frac{1}{115}$	$-\frac{1}{194}$
Midi	$-\frac{1}{82}$	$-\frac{1}{78}$	$-\frac{1}{89}$	$-\frac{1}{134}$
8 soir	$-\frac{1}{64}$	$-\frac{1}{70}$	$-\frac{1}{89}$	$-\frac{1}{137}$
4 »	$-\frac{1}{109}$	$-\frac{1}{104}$	$-\frac{1}{125}$	$-\frac{1}{239}$
6 »	$-\frac{1}{338}$	$-\frac{1}{195}$	$-\frac{1}{264}$	$-\frac{1}{6901}$
8 »	$+\frac{1}{1725}$	$-\frac{1}{3450}$	$+\frac{1}{20708}$	$+\frac{1}{496}$
10 »	$+\frac{1}{252}$	$+\frac{1}{431}$	$+\frac{1}{314}$	$+\frac{1}{214}$

MÉTÉOROLOGIE.

PROPAGATION DE LA CHALEUR RAYONNANTE DANS L'AIR HUMIDE, par MM. **Magnus** et **Tyndall**. Archives des sciences nat. de Genève, 1859, t. V, p. 232. — 1861, t. X, p. 373; t. XII, p. 97 et p. 373.

COMBUSTION DANS L'AIR RARÉFIÉ, par **Edw. Frankland**. Philos. Magaz., n° 150. Supplément de décembre 1861. Arch. des sciences nat. de Genève, t. XV, n° 57, 20 septembre 1862, p. 55.

.... Dans l'automne de 1859 j'ai entrepris au sommet du Mont-Blanc (4810 mètres altitude), à la demande de **M. Tyndall** que j'accompagnais, quelques expériences touchant l'effet de la pression atmosphérique sur la matière consumée par une bougie ordinaire. J'ai trouvé, en prenant la moyenne de cinq expériences, qu'une bougie de stéarine diminue de 9gr,4 en une heure quand elle brûle à Chamounix; au sommet du Mont-Blanc, si on la laissait brûler pendant le même temps, en la protégeant parfaitement des courants d'air, elle perdrait 9gr,2 de son poids.

.... Le pouvoir éclairant d'une bougie brûlant dans l'air raréfié est considérablement plus faible que dans l'air à la pression ordinaire de l'atmosphère.

.... En prenant la moyenne de vingt expériences de l'éclairage au gaz, les résultats ont été les suivants :

Pression de l'air en millimètres.	Pouvoir éclairant de la flamme.
767,07	100
701,67	95,0
716,27	89,7
690,87	84,4

Il est donc évident que la contraction d'une certaine quantité de gaz, qui produirait une quantité de lumière égale à 100 bougies, lorsque le baromètre est à 787mm,39, donnerait seulement une lumière égale à 84,4 bougies, si le baromètre tombait à 711mm,19.

.... L'examen des résultats précédents montre que la raréfaction de l'air à partir de la pression atmosphérique produit une diminution uniforme dans le pouvoir éclairant jusqu'à ce que la pression ait été réduite à 355mm,59 ; au delà, la diminution de lumière devient moins rapide. — La diminution de lumière par un abaissement de 25mm,4 dans la pression jusqu'à 355mm,59 est approximativement de 5 pour cent En chiffres ronds, de 1 pour cent par un abaissement de 5 millimètres.

MEYER (J. R. et H. d'Aarau).

REISE AUF DEN JUNGFRAU-GLETSCHER (Aletsch-Gletscher) und Ersteigung seines Gipfels, im Augustmonat 1855 unternommen; aus den Miszellen für die neueste Weltkunde besonders abgedruckt.

MEYER (R.).

REISE AUF DIE EISGEBIRGE des Kantons Bern und Ersteigung ihrer höchsten Gipfel im Sommer 1812. Aarau 1813.

MEYER (R.).

PHYSIK DER SCHWEIZ. Leipzig 1854.

MEYER (Gerold, von Knonau).

ERDKUNDE DER SCHWEIZERISCHEN EIDGENOSSENSCHAFT. Zürich 1831-1839.

MEYER (H. Dr).

DIE RÖMISCHEN ALPENSTRASSEN IN DER SCHWEIZ. Grand in-4°, 2 tableaux. Zürich 1861.

MEY et **WIDMAYER.**

Neuf cartes des montagnes de la Bavière. Munich 1862.

MICHAELIS (E. H., ingénieur).

CARTA DELLA REPUBLICA E CANTONE DEL TICINO. 1 : 400,000. 1847.

MICHAELIS (E. H.).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

MICHOD.

LE CANTON DE VAUD. Grand tableau in-folio. — LA NATIONALITÉ SUISSE, tableau historique et statistiqne de Lausanne. Sous presse en 1863.

MILNE EDWARDS (Alph.).

Voyez Paléontologie humaine.

MILNE EDWARDS (Alph.).

DISTRIBUTION GÉOLOGIQUE DES OISEAUX FOSSILES et description de quelques espèces nouvelles. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 26 (29 juin 1863), p. 1219.

MILNE-HOME (Dr).

NOTES SUR LES ANCIENS GLACIERS prises pendant une courte visite faite à Chamounix et dans ses environs, en septembre 1860. Edinb. new philosoph. Journal. 1861, t. XIV, p. 46. — Arch. des sciences natur. de Genève, t. XIII, n° 49, 20 janvier 1862, p. 72.

MITTHEILUNGEN des österreichischen Alpen-Vereins. Voyez ALPENVEREIN.

MOHR (ingénieur suisse).

Voyez Hypsométrie de la Suisse.

MONSON (lord).

VIEWS IN THE DEPARTMENT OF THE ISÈRE and the High-Alps, chiefly designed to illustrate the Memoirs of **Felix Neff** by Dr **Gilly**. London 1840.

MONTIGNY.

FUSION DES POINTES DE PARATONNERRE PAR LA FOUDRE. Académie royale de Belgique. Séance du 6 juin 1863. L'Institut, n° 1554, 14 octobre 1863.

MORIN (P., ingénieur des ponts et chaussées).

MÉTÉOROLOGIE en général et de sa correspondance météorologique en particulier. Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, vol. III, p. 397.

MORLOT (A.)

UNE DATE DE CHRONOLOGIE ABSOLUE EN GÉOLOGIE. Communiquée à la Société vaudoise des sciences naturelles à Lausanne, à sa réunion du 15 janvier 1862. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIII, n° 52, 20 avril 1862, p. 308.

.... La durée de la dernière époque géologique, qui a commencé immédiatement après la disparition définitive des grands glaciers, qui a été caractérisée par la présence de l'*elephas primigenius* et, à ce qu'il paraît, par l'apparition de l'homme, a été de 1000 siècles....

MORLOT.

UEBERSICHTSKARTE DER NORDÖSTLICHEN ALPEN. 1847.

MORTILLET (Gabriel de).

ANCIENS GLACIERS DU VERSANT ITALIEN DES ALPES. Mémoire lu dans la séance du 23 décembre 1860 de la Société italienne des sciences naturelles à Milan. Extrait du vol. III des Bulletins de la Société. Brochure in-8°, 40 pages et une carte.

G. M. 1. *Énumération des anciens glaciers**.

Vallée de la Stura de Coni.

La vallée italienne la plus au sud-ouest de la chaîne des Alpes est celle de la *Stura de Coni*. Malgré sa position méridionale, elle contenait autrefois un glacier qui descendait de la Pointe Bernardo et des cimes voisines du col de la Madeleine mettant la vallée en communication avec Barcelonette, sur le versant français. Ce glacier dépassait Demonte et venait jusque vers le hameau de Casali, entre Gajola et Borgo-San-Dalmazzo, où l'on trouve encore, plaquée contre la montagne, une portion de moraine, reposant sur la terrasse la plus supérieure de l'alluvion ancienne de la Stura de Coni, et contenant des boues glaciaires et des blocs erratiques en partie anguleux, en partie arrondis. Mais ce glacier n'a pas laissé de moraine terminale en hémicycle d'*amphithéâtre*, expression très-heureuse employée par **M. Gastaldi** pour désigner cette disposition de moraine. Le glacier venait, pour ainsi dire, finir en pointe. Il avait une longueur de 46 kilomètres.

Vallée de la Maira.

Dans la vallée de la Maira, située entre les hautes montagnes qui alimentaient le glacier de la Stura et celles qui entretenaient les divers glaciers du Mont-Viso, il devait aussi y avoir un glacier spécial, mais je n'ai pu m'assurer du fait. Je l'ai donc tracé théoriquement.

Massif du Mont-Viso.

Du massif du Mont-Viso partent trois vallées : celle de la Varaita, la haute vallée du Pô et la vallée du Pellice. Ces trois vallées ont été étudiées par **M. Gastaldi**, qui a bien voulu me communiquer ses observations. Les anciens glaciers n'occupaient que le sommet de ces vallées et s'arrêtaient auprès de Samperre pour la Varaita, de Paesana pour le Pô supérieur, et de Luserna pour le Pellice. Ils n'avaient environ que 18 à 20 kilomètres de long.

* D. A. Énumération des anciens glaciers du versant italien des Alpes à l'époque où ils portaient des matériaux (moraines et blocs) sur le dos. — Époque qui n'était point celle de leur plus grande extension, où ils couvraient toutes les hauteurs, et ne charriaient que des matériaux arrachés et triturés et qui forment la moraine profonde de l'ancienne extension des glaciers monstres.

Le glacier de la vallée du Chisone, en amont de Pignerol, d'après les renseignements que je tiens de **M. Gastaldi**, s'arrêtait aux environs de Perosa. Vallée du Chisone.

Le glacier de la Dora-Riparia descendait du Mont-Genèvre, du Mont-Thabor et du Mont-Cenis. Il débouchait dans la plaine du Pô tout près de Turin. Il avait 95 kilomètres de long. Ses moraines terminales constituent les collines qui, partant du sud-ouest de San-Ambrogio, passent par Avigliana, Trana, Villarbasse, Rivalta, Rivoli et Pianezza. Ces collines contiennent des blocs erratiques tellement gros qu'ils ont parfois été pris pour des roches en place. — Lorsqu'on vient de France, en descendant le Mont-Cenis, on peut apercevoir, au fond de la vallée de la Cenise, une belle moraine signalée, en 1841, par **M. Leblanc**[1]. C'est contre elle que s'appuie et s'abrite le village de Ferrière. En chemin de fer, de Suse à Turin, on peut faire une étude suivie des phénomènes glaciaires. Les tranchées présentent de belles coupes de la moraine entre les stations de San-Ambrogio et de Colegno. Le glacier de la Dora-Riparia a été parfaitement décrit et figuré, en 1850, par **MM. Martins** et **Gastaldi** dans un excellent Mémoire intitulé : *Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Pô aux environs de Turin*[2], qui a été complété, en 1853, par **M. Gastaldi**[3]. Glacier de la Dora-Riparia.

Le glacier de la Stura de Lanzo, formé de trois petits glaciers qui descendaient des hautes cimes séparant le Piémont de la Maurienne, entre les montagnes de Roche-Melon et de la Levana, n'a pas pris de développement et, d'après les renseignements qui m'ont été fournis par **M. Gastaldi**, s'arrêtait aux environs de Lanzo. Glacier de la Stura de Lanzo.

Le glacier de l'Orco, produit du Mont-Sassière et du Mont-Iseran, devait se développer davantage, d'autant plus que très-probablement il recevait, sur sa gauche, des affluents latéraux descendant du grand glacier actuel de Monei et du massif de la pointe de Lavina et de Roesa de Banchi. Ce dernier affluent occupait en tout ou en partie la vallée de la Soana qui débouche à Ponte. Malheureusement je manque de renseignements précis sur le glacier de l'Orco. Glacier de l'Orco.

Il n'en est pas de même pour le glacier suivant, le *grand glacier de la Dora-Baltea*. De tous les anciens glaciers de l'Italie, c'est incontestablement le mieux observé. Il est aussi connu, dans tous ses détails, que les anciens glaciers de la Suisse. Il a été étudié successivement, dans ses diverses parties, du sommet jusqu'à l'extrémité, par **MM. Carrel**, **Gal**[4], **Agassis**, **Guyot**[5], **Forbes**, **Ed. Collomb**[6], **Martins** et **Gastaldi**[7]. Ce glacier, formé par l'amoncellement des glaces de toute la face sud-est du massif du Mont-Blanc, qui venaient se réunir à Courmayeur par l'Allée-Blanche et le val Ferret, recevait un grand nombre d'affluents. Ceux de la rive droite, vallée de La Thuile, descente du Petit-Saint-Bernard, val Grisanche, val de Rhèmes, val Savaranche et val de Cogne, sont tous en amont d'Aoste. Ceux de la rive gauche, le Grand-Saint-Bernard, le val Pellina, débouché de la Dent d'Herins, le val Tournanche, débouché du Mont-Cervin, les vals Challant et Lesa ou de Gressonay, débouchés du Mont-Rose, sont tous en aval. Ce grand glacier de la Dora-Baltea avait 130 kilomètres de longueur, et ses moraines latérales s'élèvent, en général, à Glacier de la Dora-Baltea.

[1] *Note sur les traces de glaciers anciens au Mont-Cenis*, avec fig. *Bull. de la Soc. géol. de France*, vol. XIII, p. 125 à 127, 1841.

[2] *Bull. de la Soc. géologique de France*, sér. 2, vol. VII, p. 554, 1850; et édition in-4°, 44 pages, 1 planche et fig. dans le texte.

[3] *Appunti sulla geologia di Piemonte*, 1853, in-4°, 32 pages avec de belles planches.

[4] *Sur les stries et les moraines des glaciers de la vallée d'Aoste. Bull. de la Soc. géol. de France*, série 2, vol. II, p. 728, 1845.

[5] *Note sur la topographie des Alpes Pennines. Bull. de la Soc. des sciences nat. de Neuchâtel*, 1847.

[6] Entre autres une note sur le Val Tournanche publiée dans l'*Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Pô* de **Martins** et **Gastaldi**.

[7] Leur *Essai* contient des coupes, une carte et une très-bonne description de l'ancien glacier de la Dora-Baltea et de ses moraines, 1850.

650 mètres au-dessus du fond de la vallée Il débouchait dans la plaine du Pô, à Ivrée, et s'y développait largement. Il y a laissé un magnifique hémicycle, presque un cercle, de collines qui formaient sa moraine terminale. Ce sont les collines comprises entre celles longitudinales désignées sous le nom de La Serra, les collines de Caluso et celles de Brosso. **Studer**[1], en 1844, et **Guyot**[2], en 1847, sont les premiers qui ont parlé des moraines d'Ivrée et surtout de La Serra, la plus remarquable de toutes. D'énormes blocs erratiques se trouvent disséminés à Agliè, Orio, Barone, Montalenghe, Caluso, Mazzé, Moncrivello, Maglione, Cavaglià etc. Je me suis fort étendu sur ce qui concerne le glacier de la Dora-Baltea, parce que les crêtes qui entourent cette vallée offrent encore de nombreux glaciers: ceux de la vallée de Cogne; le vaste glacier de Monei, au sommet du val Savaranche; les glaciers du Mont-Iseran, de la Galise et de la Golette, au sommet du val de Rhêmes; les glaciers qui terminent le val Grisanche; le glacier de Ruitors, au-dessus de La Thuile; les glaciers du Miage, de la Brenva, de l'Allée-Blanche et de Triolet, au Mont-Blanc; les glaciers du val Pellina; ceux du Mont-Cervin et du col Saint-Théodule; enfin ceux du Mont-Rose, glaciers d'Ayas et de Verra dans le val Challant, et glacier de Lesa dans le val de Gressonay. On peut étudier les phénomènes glaciaires qui se produisent de nos jours et suivre d'une manière continue les traces de ces phénomènes, dans les parties où le glacier a disparu, jusque dans la plaine aux limites inférieures de l'ancien glacier.

Glacier de la Sesia. *Le glacier de la Sesia*, descendant du massif du Mont-Rose, mais sur le développement duquel il me manque des renseignements certains.

Glacier de la Toce. *Le glacier de la Toce*, prenant son origine dans le groupe des montagnes de la Furka, recevant les glaces du Simplon et une partie de celles du Mont-Rose et du Mont-Moro par le val d'Anzasca, venait se heurter, dans le bassin du lac Majeur, vers Pallanza, contre le glacier du Tessin et se rejetait dans la vallée du lac d'Orta, à l'extrémité méridionale duquel se trouvent ses moraines terminales. Son étendue est d'une centaine de kilomètres. Déjà, en 1845, **M. Martins** a décrit le glacier du val d'Anzasca[3].

Glacier du Tessin. *Le glacier du Tessin*, assez complexe, provenait du Saint-Gothard et du Bernardin. Il se ramifiait dans le canton du Tessin, venait remplir le bassin du lac Majeur et s'étalait entre Lugano et Varèse. Les moraines extrêmes de ce glacier s'arrondissent à l'extrémité méridionale du lac Majeur, entre Arona, Borgo-Ticino et Somma. Elles remontent ensuite vers Varèse. Ces moraines, indiquées, en 1850, par **MM. Martins** et **Gastaldi**[4], ont été signalées, en partie, en 1854, par **M. Zollikofer**[5], puis très-bien décrites et figurées, en 1859, ainsi que celles du lac d'Orta, par **M. Combal**[6]. Je dois à **M. Stoppani** des renseignements sur celles de Varèse, qui forment des zones concentriques au sud-est du lac. Le glacier du Tessin avait environ 150 kilomètres de développement courbe, décrivant presque un S dans sa plus grande étendue, depuis le sommet de la vallée du Tessin, près du Saint-Gothard, jusqu'à l'extrémité du lac Majeur, à Borgo-Ticino.

Glacier de l'Adda. *Le glacier de l'Adda*, provenant du Splügen et du Stelvio, remplissait le bassin du lac de Come et, glissant entre diverses montagnes, venait s'étaler sur toute la Brianza. De Mendrisio à Lecco il décrivait un vaste demi-cercle dont le milieu de la courbe se rapprochait de Monza, vers le nord du parc. L'étendue de la plus grande branche, provenant de la Valteline, était de 190 kilomètres. — Ce glacier communiquait avec celui du Tessin par Menaggio et Porlezza, ouverture qui donne accès sur le lac de

[1] *Lehrbuch der physikalischen Geographie;* vol. I, p. 237, 1844

[2] *Topogr. des Alpes Pennines*, 1847.

[3] *Bull. de la Soc. géol. de France.* Série 2, vol. III, p. 120, 1845.

[4] *Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Pô*, p. 24.

[5] *Géologie des environs de Sesto Calende* dans le *Bull. de la Soc. Vaudoise des sciences nat.* 1854.

[6] *Sul terreno erratico della Lombardia*, avec une carte. *Atti della Soc. Italiana di scienze nat.*, vol II, 1859-1860, p. 6 à 21.

Lugano, et par Piazza et Chiasso, qui ouvrait la plaine mammelonnée de Mendrisio. — Ce glacier a été signalé, dès 1844, par MM. Villa [1]. Je l'ai visité en partie, ainsi que le suivant, au mois de septembre 1860, avec MM. Merian, Studer, Desor, Omboni et Stoppani. Dans ses *Elementi di geologia*, Collegno, en 1847, a décrit les blocs erratiques du lac de Come et de la Brianza en repoussant la théorie glaciaire.

Le glacier de l'Oglio descendant du Mont-Tonale et venant se terminer un peu au delà du lac d'Iseo, où il a laissé un bel hémicycle de moraines, qui va d'Adro à Provaglio en passant par Erbusco, Calino et Paderno, avait 110 kilomètres de long. — Une petite branche, partant de Lovere, occupait le sommet de la vallée du Cherio, jusqu'au delà du petit lac Sperone. — Le glacier de l'Oglio, indiqué par M. I. B. Villa, en 1857 [2], a été décrit et figuré en partie dans ma *Note géologique sur Palazzolo et le lac d'Iseo*, 1859 [3]. Glacier de l'Oglio.

Le grand glacier de l'Adige, qui réunissait les glaces de tout le versant méridional des Alpes du Tyrol, dont le centre est le Brenner. Ces glaces, accumulées dans le territoire de Trente, ne pouvant pas continuer par la vallée de l'Adige, qui au-dessous de Roveredo devient fort étroite et très-profonde, se sont jetées à l'ouest et sont venues remplir l'immense bassin du lac de Garde formant à son extrémité méridionale un vaste cercle composé d'un double ou triple rang de collines. C'est sur ce cercle, qui, partant de Salo revient du côté opposé jusqu'à Lazise et Bardolino, que se trouvent Lonato, Castiglione, Solferino, Cavriana, Volta, Valegio et Sommacampagna. La plus grande étendue du glacier de l'Adige est de 270 à 280 kilomètres. De tous les glaciers du versant italien des Alpes, c'est le plus important. L'amphithéâtre formé par ses moraines terminales, au milieu duquel se trouvent Decenzano, San-Martino et Peschiera, est traversé dans sa plus grande largeur par le chemin de fer de Milan à Venise. Ce bel amphithéâtre a été fréquemment indiqué par les géologues qui ont écrit sur les glaciers; mais on n'a commencé à l'étudier d'une manière spéciale que dans les derniers temps. C'est M. Pagila qui a entrepris cette étude [4]. — Au point où le glacier quitte la vallée de l'Adige pour se jeter dans le bassin du lac de Garde, à Mori, existe une magnifique moraine calcaire. Le Dante, frappé de l'aspect chaotique de cet amas de blocs, en a parlé dans son *Inferno* [5]. — Le glacier, se rejetant à l'ouest, a débordé dans la vallée de la Chiese, qu'il a remplie jusqu'à l'extrémité du lac d'Idro. Glacier de l'Adige.

Le glacier de la Brenta, provenant des cimes porphyriques et granitiques qui séparent le val Sugana du Fleims-Thal, descendait jusqu'à Primolano; puis, trouvant la gorge dans laquelle coule la rivière trop étroite et trop abrupte, s'étalait sur les hauts plateaux au nord du côté d'Arsiè, et au sud, contournant les crêtes, s'étendait sur le plateau des Sette-Communi, par Enego, Foza, Gallio, Asiago, et allait jusqu'à Rozzo. Les blocs erratiques de porphyre et de roches granitiques de ce plateau entièrement calcaire et dolomitique, même dans les crêtes qui le dominent, ont été signalés, en 1840, par M. Catullo [6], ensuite par M. Parolini, qui en a parlé, en 1847, au congrès des savants italiens de Venise [7]. Glacier de la Brenta

Le glacier de la Piave qui, descendant du Mont-Paralba, à l'extrémité du Bellunais, Glacier de la Piave.

1 *Memoria geologica sulla Brianza*, à l'occasion du congrès des savants italiens réunis à Milan.

2 *Osservazioni geognostiche e geologiche fa'te in una gita sopra alcuni colli del Bresciano e del Bergamasco* nel *Giornale dell'Ing. Arch. ed Agron.*, année 5.

3 *Bull. de la Soc. géol. de France*, sér. 2, vol. XVI. p. 888 à 903, une planche.

4 *Colline di terreno erratico al sud del lago di Garda. Atti Soc. Italiana, sci. nat.* 1860, vol. II, 1 planche.

5 *Inferno*, chant XII.

6 *Dei massi erratici che si veggono su i monti e nelle valli adjacenti dello Stato veneto*, 1840, dans les *Atti dell'Instituto veneto* : vol. I, p. 54 et 158. *Prospetto degli scritti publicati da* T. A. Catullo, in-4°, 1847. Parle aussi des blocs du Bellunais.

7 Les Actes du congrès de Venise n'ont pas été publiés par suite des événements de 1848.

occupait toute la vallée jusqu'à Feltre, recevant de nombreux affluents latéraux provenant de la région granitique et porphyrique du Tyrol. C'est ce qui fait que **M. Catullo** [1] a trouvé à Alpago, près d'un torrent qui coule à gauche de la paroisse, une grosse masse de granit blanc, et dans la vallée du Vesez, au-dessus de Santa-Giustina, également des granits et des porphyres. — A Feltre, le glacier de la Piave venait buter contre un de ces glaciers latéraux descendant des cimes granitiques, celui de la Cismone, qui, au lieu de se diriger vers le midi, comme les eaux de la rivière le font actuellement, se redressait vers le nord du côté de Feltre, par Fonzaso et Arten, puis, remplissant le val de Seren, franchissait en partie la Forcella Zioa et se déversait dans la vallée du Tegorzo, qu'il remplissait jusque vers Quero [2]. — Un petit bras du glacier de la Piave s'engageait dans la vallée du lac de Santa-Croce, où il a laissé deux belles moraines calcaires, la première à l'extrémité sud du lac de Santa-Croce, la seconde un peu plus loin, à l'extrémité sud du lac d'Aqua-Morta.

Glacier du Tagliamento.

Enfin, *le glacier du Tagliamento* qui recevait l'écoulement de toutes les glaces provenant de la crête des Alpes Carniques séparant la Carinthie du Frioul. Ce glacier venait déboucher dans la plaine au-dessus d'Udine et y a laissé plusieurs séries de collines qui, partant de San Daniele, se rendent à Tricesimo et Collalto, en décrivant un demi-cercle qui va jusqu'à Martignacco, à trois quarts d'heure d'Udine. J'ai étudié cette magnifique moraine terminale avec **M. A. Pirona**, qui depuis longtemps avait remarqué sur ce point des cailloux striés [3]. Parmi les blocs erratiques qui couvrent les collines, nous avons retrouvé toutes les roches des diverses formations géologiques qui se développent successivement dans la vallée du Tagliamento. Le plus grand bras du glacier du Tagliamento, qui se coudait deux fois presque à angle droit, avait environ 70 kilomètres de longueur.

G. M. 2. *Alluvions anciennes.*

Le dernier soulèvement des Alpes a donné à la charpente rocheuse de la région alpine la forme générale qu'elle affecte actuellement. Ce soulèvement a complété l'exhaussement des montagnes et a dessiné les vallées.

Depuis lors, les actions atmosphériques et surtout les eaux pluviales ont lentement, très-lentement, dénudé les sommets et les croupes, élargi les fentes de rochers et formé les cluses, comblé les fonds et nivelé les vallées et les plaines.

C'est à cette époque, désignée successivement sous les noms de *diluvienne*, *quaternaire*, *post-pliocène*, *pleistocène*, *époque de l'alluvion ancienne etc.*, que se sont accumulés dans le fond des vallées et dans les plaines ces vastes dépôts de cailloux, de graviers, de sables et d'argiles, à stratification plus ou moins régulière, mais toujours horizontale.

Ces dépôts peuvent s'étudier facilement au débouché de toutes les vallées des Alpes, parce que les cours d'eau qui sortent actuellement de ces diverses vallées les ont profondément creusées, et coulent, à un niveau bien inférieur, au pied de hautes berges présentant de magnifiq ues coupes.

Dans la coupe de Pianezza, donnée par **M. Gastaldi** [4], on voit la Doire couler au pied d'une berge de 35 mètres de haut, formée dans toute sa partie inférieure de diluvium plus ou moins bien stratifié, supportant le terrain glaciaire et erratique dépourvu de toute trace de stratification.

A l'extrémité du lac de Come, le terrain diluvien ou de l'alluvion ancienne est très-

[1] *Prospetto degli scritti de* **Cattulo**, p. 158.

[2] Les blocs erratiques de granit blanc, porphyre, micaschiste etc. de cette vallée ont été signalés par **M. Catullo**. *Prospetto*, p. 159.

[3] **M. Pirona** a adressé à la Société italienne des sciences naturelles une note intitulée : *Antiche morene del Friuli*, qui a été lue dans la même séance que mon travail. *Atti della Soc. italiana*, vol. II, 1860, 1 planche.

[4] *Appunti sulla geologia del Piemonte*, 1853.

dévoloppé. Le chemin de fer de Milan à Camerlata, immédiatement avant la station de Cucciago, a une hauteur de 49 mètres au-dessus du niveau du lac de Come, traverse en tunnel ce terrain formé d'un poudingue horizontal. La colline couronnée par les boues glaciaires et les blocs erratiques s'élève à une hauteur de 24 mètres au-dessus de la voie[1].

En remontant le torrent qui, aboutissant à Come, coule entre l'ancienne et la nouvelle route de cette ville à Lecco, on voit, au-dessous de Solzago, l'alluvion ancienne horizontale s'appuyer contre les couches redressées de la scaglia et être également recouverte par les boues glaciaires et les blocs erratiques sans stratification. J'ai visité cette localité, au mois de septembre 1860, avec **MM. Desor, Studer, Merian, Stoppani et Omboni.**

L'Adda, entre Lecco et Cassano, coule au pied de berges composées aussi de ces alluvions anciennes qui supportent le terrain glaciaire de la Brianza.

En passant l'Oglio, on remarque la même chose. Cette rivière, en remontant de Palazzolo jusqu'au lac d'Iseo, est profondément encaissée entre des berges de cailloux, graviers et sables, affectant la stratification torrentielle, toujours horizontale, et passant habituellement à l'état de poudingue. Sous le viaduc de Palazzolo, ces berges ont 23 mètres de haut[2]. Elles sont encore plus élevées en se rapprochant du lac d'Iséo. Leur niveau supérieur est au moins à 40 mètres au-dessus de celui des eaux du lac. Auprès de Sarnico on voit cette formation, qui dans la plaine forme un vaste plateau, se couvrir de boues glaciaires du côté du village de Paratico et supporter du côté opposé, à Montecchio, une portion de moraine avec ses boues et ses blocs.

Dans l'intérieur de l'amphithéâtre glaciaire de la plaine d'Iséo on voit le poudingue de l'alluvion ancienne former des mamelons surmontés d'habitations isolées et de villages et en grande partie revêtus de boue glaciaire. Au-dessus de Provaglio, la route d'Iséo à Brescia coupe ces poudingues, et on voit très-bien que leur partie supérieure, formant plateau, sert de base et de support aux magnifiques moraines terminales qui circonscrivent l'amphithéâtre.

Le même fait s'observe à la Dora-Baltea, au Tessin, à l'Adige, partout depuis la Stura de Coni jusqu'au Tagliamento. Pour se rendre d'Udine à la belle moraine terminale de l'ancien glacier de ce fleuve, il faut traverser le Cormor, qui coule au pied d'une haute berge formée d'alluvion ancienne, — sables, graviers et surtout cailloux, — avec des indices très-nets d'une stratification horizontale; la partie supérieure de cette formation a passé assez généralement à l'état de poudingue. Elle forme un vaste plateau sur lequel reposent les boues glaciaires et s'élèvent les moraines. A Castellerio, hameau de Paniaco, situé au-dessus d'un pont sur le Cormor, se trouve un ravin qui coupe la formation de l'alluvion ancienne. On voit des graviers à stratification torrentielle, avec lits de cailloux plus gros et nids lenticulaires de sable intercalés. Le tout est surmonté d'une couche de poudingue qui constitue le sol horizontal du plateau. En remontant le ravin, on rencontre bientôt les argiles glaciaires et les blocs erratiques reposant sur la formation précédente et accidentant fortement le sol. L'église de Paniaco est déjà construite sur ce revêtement glaciaire.

Les dépôts de l'alluvion ancienne à stratification torrentielle horizontale, supportant les dépôts glaciaires sans stratification, se montrent non-seulement dans la grande plaine au débouché des vallées, vers l'extrémité des anciens glaciers, mais encore dans l'intérieur des vallées elles-mêmes. Il me suffira de citer Bellune. La Piave en-

[1] *Ipsometria della rete delle strade ferrate Lombardo-Venete* par **G. de Mortillet**, dans *Atti della Soc. ital. di scienze nat.*, vol. II, 1860. Station de Cucciago, 261 mètres au-dessus de la mer, sommet de la colline sur le tunnel, 285. Le lac de Côme est à 212 mètres d'après les travaux trigonométriques de **Lutz. Lavizzari**, *Altitudini dei luoghi principali del Ticino*, 1860.

[2] *Ipsometria della rete Lombardo-Venete.* Station de Palazzolo, 183 mètres au-dessus de la mer. Oglio, sous le pont du chemin de fer, 150 mètres.

taille profondément des dépôts de l'alluvion ancienne qui supportent des argiles glaciaires, comme on peut l'observer auprès du cimetière de la ville.

De toutes ces observations il faut conclure qu'après le dernier soulèvement des Alpes, qui a donné au pays sa configuration actuelle, il s'est écoulé un laps de temps très-long pendant lequel les eaux des montagnes entraînant des quantités prodigieuses de débris de roches, ont comblé le fond des vallées à un niveau bien supérieur au niveau actuel. C'est aussi pendant cette très-longue période que s'est opéré le grand atterrissement de la plaine extérieure des Alpes, plaine qui depuis cette époque a été sillonnée et creusée de toute part par les cours d'eau sortant des vallées alpines

Ces dépôts, ces alluvions, ces atterrissements ont eu lieu avant l'époque glaciaire, ou tout au moins pendant que les glaciers commençaient à se former et à se développer au sommet des montagnes, car partout dans les vallées et surtout au débouché des vallées on voit les dépôts glaciaires, boues à cailloux striés et blocs erratiques, reposer sur ces alluvions anciennes, les revêtir et les recouvrir, sans qu'il y ait intercalation. C'est tout au plus si l'on peut constater quelquefois un léger mélange à la partie tout à fait supérieure de l'alluvion ancienne, ce qui n'a rien de surprenant au point de contact de deux dépôts meubles. L'alluvion ancienne est donc entièrement distincte des formations glaciaires. Elle repose directement sur les terrains plus anciens. Dans la vallée de la Stura de Coni, entre Gajola et Rocca-Sparvera, on la voit en contact immédiat avec le terrain jurassique alpin. Dans l'amphithéâtre du glacier de la Dora-Baltea, le contact de l'alluvion ancienne avec les couches pliocènes, caractérisées par les fossiles subapennins, se montre sur plusieurs points, surtout auprès du lac de Candia, sans qu'il y ait aucun débris glaciaire interposé.

La séparation de l'alluvion ancienne des dépôts glaciaires et son antériorité comme formation sont si clairs que **M. Omboni** les indique très-nettement dans son résumé *Sullo stato geologico dell' Italia*, en 1856, époque où il n'admettait pas encore la théorie glaciaire.

« Il terreno erratico lombardo sembra potersi dividere in due parti, che hanno la stessa composizione, ma differente struttura. La parte inferiore è di depositi regolari, la superiori di depositi irregolari: tutte due sono formate di sabbie, ghiaie e argille, variamente disposte e alternanti fra loro in differenti maniere.

« Le puddinghe che fiancheggiano i nostri fiumi dopo la loro uscita dei laghi e formano alcuni depositi superficiali nelle alte valli alpine, appartengono pure a questo terreno. I loro strati sono orizzontali, talora separati da sabbie, e sempre ad altezze maggiori di quelle a cui giungono i fiumi attuali.

« I massi erratici formano un deposito importante nell terreno erratico di Lombardia, e si trovano nella sua parte superiore [1]. »

On voit par ce passage que les alluvions anciennes, stratifiées, horizontales, sont bien au-dessous des boues glaciaires, composées des mêmes éléments, mais en amas irréguliers, sans stratification, et au-dessous aussi des blocs erratiques. Les poudingues, qui constituent principalement les alluvions antérieures à l'époque glaciaire, abondants au point d'écoulement des lacs, correspondent à des poudingues analogues qui se trouvent dans les vallées en amont des lacs.

MM. Martins et **Gastaldi** sont encore plus explicites concernant l'indépendance de l'alluvion ancienne et sa position au-dessous des dépôts glaciaires.

Décrivant l'alluvion ancienne, qu'ils désignent sous le nom de diluvium, ils disent : « Les cailloux sont lisses, arrondis, jamais rayés ni entremêlés de fragments ou de blocs anguleux [2]. »

Ils ajoutent, entre plusieurs autres citations que je pourrais faire : « Comme les mo-

[1] P. 37 et 38, *Sullo stato geologico dell'Italia*, petit vol. in-12, avec cartes, coupes et figures. Milan 1856.

[2] *Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Pô aux environs de Turin*, par **Martins** et **Gastaldi**, 1850, in-4°, p. 38.

raines de Rivoli, celles d'Ivrée reposent sur le diluvium alpin, superposé lui-même aux sables pliocènes marins de la vallée du Pô[1]. »

Et plus loin :

« La position du diluvium relativement aux terrains glaciaires et aux couches pliocènes marines ne peut faire l'objet d'un doute. Il est inférieur aux premiers, supérieur aux secondes. A Alpignano, à Pianezza, près de la moraine de Rivoli, on reconnaît que les nombreux canaux d'irrigation qui partent de ces points sont creusés dans le diluvium alpin, surmonté de moraines ou de terrain glaciaire éparpillé. »

Ils donnent aussi une coupe prise dans le torrent de la Chiusella, entre San Giovanni et San Martino, près d'Ivrée :

1° A la base, 10 à 12 mètres de sables pliocènes marins avec fossiles caractéristiques.

2° Diluvium alpin variant de 10 à 12 mètres à 20 ou 30. Assez bien stratifié.

3° Au sommet, terrain morainique avec cailloux striés et blocs erratiques[2].

Au débouché des vallées, les alluvions anciennes sont généralement composées de cailloux de grosseur moyenne. On n'y voit pas de ces énormes pierres roulées qui se montrent en si grande abondance vers la partie supérieure du sol de la plaine, au pied des Alpes. Cela prouve qu'à l'époque où se déposaient ces alluvions, les courants n'étaient pas très-violents. En comparant le cailloutage ancien au cailloutage actuel des rivières sortant des Alpes, on reconnaît que les cours d'eau alpins au commencement de l'époque quaternaire devaient beaucoup se rapprocher de ceux de l'époque actuelle, ce qui est tout naturel, puisque les bassins sont les mêmes. Il ne devait y avoir que des différences de pentes.

Lorsqu'on examine la nature des cailloux de l'alluvion ancienne au débouché d'une vallée quelconque des Alpes, on reconnaît des fragments de toutes les espèces de roches qui se montrent dans le bassin de la vallée, jusqu'à ses extrémités les plus reculées. Ce mélange des diverses roches de la vallée a également lieu et dans les mêmes proportions, que la vallée soit pleine, c'est-à-dire forme un plan incliné continu, depuis son sommet jusqu'à son débouché, sans profonde dépression, comme les vallées de la Dora-Riparia, de la Dora-Baltea et du Tagliamento; ou bien que ces vallées soient actuellement coupées, interrompues par un lac, comme les vallées du Tessin, de l'Adda et de l'Oglio.

Des faits qui précèdent on doit forcément conclure que les lacs qui barrent actuellement certaines vallées n'existaient pas au commencement de l'époque quaternaire, au moment où se déposaient les alluvions anciennes.

En effet le lac Majeur a 797 mètres de profondeur dans un de ses étranglements, entre le rocher de Santa Catterina, sur la rive orientale, et celui de Farre, sur la rive occidentale[3]; comment admettre que les cailloux du haut de la vallée descendaient dans cette profondeur, sans la combler, pour remonter ensuite à un niveau supérieur à celui des eaux du lac, en moins de 20 kilomètres, c'est-à-dire gravissant une pente moyenne de 4 pour cent, et que, malgré cet énorme obstacle, ils se retrouvent à l'extrémité inférieure du lac dans les mêmes proportions et du même volume que si la vallée avait été sans dépression aucune? Ce simple énoncé suffit pour montrer l'absurdité de la proposition.

Le lac de Come et Lecco a une profondeur de 587 mètres, celui d'Iséo de 298 mètres[4], auxquels il faut encore ajouter 30 à 40 mètres, hauteur de l'alluvion ancienne sur leurs bords. Les cailloux du haut de la vallée de l'Adda et ceux du haut de la vallée

[1] Id. p. 18.

[2] Id. p. 32, avec figure.

[3] La profondeur du lac Majeur est celle donnée par M. **Élie de Beaumont** dans une note destinée à combattre la théorie glaciaire. *Bull. de la Société géologique de France*, série 2, vol. VII, 1849-1850, p. 605. L'indication du point le plus profond est tirée de l'*Itinéraire de la Suisse*, par M. **Joanne**, p. 455. La distance de ce point à l'extrémité inférieure du lac, mesurée sur les cartes, est de moins de 20 kilomètres.

[4] **Élie de Beaumont.** *Bull. de la Soc. géol. de France*, série 2, vol. VII, 1849-1850, p. 605.

de l'Oglio auraient dû descendre dans ces profondeurs pour remonter bien au-dessus du niveau des eaux du lac. A Iséo ils auraient dû gravir une pente de plus de 4 pour cent. C'est contraire à toutes les lois de la dynamique, de l'hydrostatique et de l'équilibre des corps, et en aucun cas admissible.

Si les lacs qui se trouvent au débouché des vallées alpines, et qui en occupent toute la largeur, avaient existé à l'époque où se formaient les énormes dépôts de l'alluvion ancienne, ils auraient été immédiatement comblés. C'est là un fait incontestable. Les cailloux de l'alluvion ancienne ne pouvaient aller se déposer, d'une manière régulière, au delà du bassin de ces lacs sans les avoir préalablement remplis.

Le dernier soulèvement des Alpes, qui a eu une puissance énorme, a dû produire dans le fond des vallées de grandes inégalités de sol, de nombreux bassins; en effet nous voyons ces vallées être une succession plus ou moins fréquente d'étranglements et d'élargissements. Pour combler tous ces élargissements, pour se frayer un passage à travers les étranglements, l'eau a dû employer une immense période de temps. C'est pendant cette immense période que se sont déposées les alluvions qui ont successivement comblé tout le fond des vallées, l'ont nivelé, n'y laissant aucun creux capable de former un lac et se sont largement étendues dans la plaine. Les cailloux, roulés sur un plan incliné continu, descendaient du haut de la vallée pour venir former les amas d'alluvions anciennes qui se montrent en aval de tous les grands lacs actuels.

Puis est venue l'époque glaciaire.

C. M. 3. *Études des phénomènes glaciaires.*

Les glaciers ont commencé à se former sur le sommet des montagnes, leur développement a été graduel, peu à peu ils sont descendus dans les vallées, qu'ils ont lentement envahies. Pendant cette longue période d'accroissement, les alluvions anciennes ont dû continuer à se former. Le dépôt des alluvions anciennes peut donc être, en partie, contemporain de l'époque de l'accroissement des glaciers, mais, ainsi que je viens de l'établir, il est incontestablement antérieur à leur plus grand développement, puisque dans le bas des vallées et au débouché dans la grande plaine du Pô, boues glaciaires et blocs erratiques reposent sur l'alluvion ancienne ou sont plaqués contre elle. Dans son ensemble, l'époque de l'alluvion ancienne est donc antérieure à l'époque glaciaire. Les dépôts de cette première époque supportent toujours ceux de la seconde.

Les glaciers en avançant, par leur poids et leur frottement, usaient, arrondissaient, moutonnaient les roches inférieures. Ces roches moutonnées se montrent sur un grand nombre de points. Je me contenterai de citer celles de la plaine Saint-Nicolas, au mont Cenis, appartenant au jurassique alpin, et celles de Cavone, près Iséo, appartenant à la majolica. J'ai montré ces dernières, en diverses reprises, à **MM. Merian, Studer, Desor, Cornalia, Omboni, Stoppani, Villa.**

Cette action de frottement, sous une très-forte pression, avec des matières interposées, — les débris des roches usées, — en même temps qu'elle moutonnait les roches, les polissait et y traçait de fortes stries quand une pierre dure se trouvait engagée entre la roche et la glace. Cette pierre faisait l'effet d'un burin. **MM. Martins et Gastaldi** citent dans la vallée de la Dora-Riparia, entre le petit lac d'Avigliana et le mamelon qui porte cette ville, une surface de serpentine couverte de stries souvent d'un mètre de long. La roche est creusée par des sillons dont l'un est assez large pour contenir un homme; ses bords sont arrondis, l'intérieur de la cavité est strié et les stries se continuent sans interruption avec celles de la surface plane[1].

Polies et stries s'effacent rapidement par l'effet des actions atmosphériques, mais on les voit dans toute leur intégrité quand on découvre une roche qui est toujours res-

[1] *Essai sur les terrains superficiels* etc., par **Martins** et **Gastaldi**, p. 3.

tée abritée sous les boues glaciaires. Ainsi, au-dessus du Cavorame, dans une rectification de la route de Bellune à Feltre, j'ai vu des grès marneux tertiaires, qui s'altèrent si vite à l'air, montrer un beau poli, avec de profonds sillons, parce qu'ils avaient été protégés par des boues glaciaires qu'on venait seulement d'enlever.

Quand on remonte les vallées des Alpes, le moutonnement des roches, leur polissage et leur striage se montre bien mieux que dans le bas, parce que les glaciers, qui fondaient graduellement, y ont disparu depuis moins longtemps et aussi parce que les roches y sont souvent plus dures et par conséquent moins altérables par les actions atmosphériques. C'est ainsi que M. **Collomb** dit avoir trouvé dans le val Tournanche une des plus belles roches polies et striées qu'il ait jamais rencontrées dans les Alpes [1].

Les glaciers, en usant les roches sur lesquelles ils glissaient lentement, en écrasant par leur poids énorme les fragments de pierre qui se trouvaient au-dessous d'eux, formaient une espèce de boue, mélange des éléments les plus divers, mais en général très-grasse et très-pâteuse, c'est ce qu'on nomme la *boue glaciaire*, formation dont le cachet est tout particulier.

Les fragments de pierre, avant d'être entièrement triturés, se disséminaient dans cette boue sans aucun ordre. En se frottant les uns contre les autres, ils se polissaient mutuellement, s'usaient et s'arrondissaient. Les plus durs couvraient les plus tendres de stries d'autant plus profondes que les fragments étaient plus gros et offraient ainsi une résistance plus grande. Puis une pression de la glace brisait le caillou sur un de ses côtés, brisure dont les angles s'usaient bien vite, mais à laquelle succédait une autre brisure, de sorte que le fragment, au lieu de s'arrondir entièrement par le frottement, restait toujours irrégulier.

Ces boues glaciaires, avec leurs cailloux striés et irréguliers, ont été déposées partout où il y a eu des glaciers. C'est un témoin des plus irrécusables. Elles sont un guide très-sûr pour bien déterminer l'extension qu'ont eue les anciens glaciers; guide d'autant plus sûr que, vu leur nature grasse et pâteuse, vu la pression qu'elles ont supportée, elles ont facilement résisté aux actions de denudation, et qu'il en reste toujours quelques lambeaux là où elles ont été déposées.

Leur aspect est tellement particulier qu'une fois qu'on les a examinées avec soin, on les reconnaît à première vue quand on en rencontre de nouvelles.

Les boues glaciaires se distinguent des alluvions par les caractères suivants :

Boues glaciaires.	*Alluvions* [2].
1° Stratification nulle.	1° Stratification plus ou moins nette.
2° Les pierres se trouvent au milieu de la terre et pêle-mêle avec elle.	2° Les pierres sont toujours lavées et séparées de la terre.
3° La terre est un mélange de toute espèce d'éléments : argile, sable et calcaire.	3° Les divers éléments des terres se séparent par le lavage et le décantage naturel. Le sable, les parties marno-calcaires et les argiles se déposent à part.
4° Les cailloux sont distribués au milieu de la boue sans aucune distinction de grosseur.	4° Les cailloux de diverses grosseurs se groupent généralement ensemble, formant des lits séparés.
5° Les cailloux se trouvent au milieu de la boue dans toutes les positions; parfois le sommet du grand axe en bas, sur le côté le plus étroit, ou suivant diverses inclinaisons hors des lois de l'équilibre.	5° Les cailloux sont toujours posés dans le sens horizontal de leur grand axe et sur leur face la plus plane, dans l'équilibre le plus stable.
6° Les cailloux sont généralement irrégu-	6° Les cailloux sont arrondis et générale-

[1] Ibid., p. 43.

[2] D. A. Les alluvions sont généralement des boues glaciaires remaniées par les eaux, ou des comblements de moraines profondes.

liers, avec des cassures plus ou moins fraîches sur divers points.

7° Beaucoup de ces cailloux sont couverts de stries.

ment réguliers, sans traces de cassures récentes.

7° Les cailloux ne sont jamais striés.

Il est donc très-facile de distinguer les alluvions anciennes des boues glaciaires et de reconnaître la superposition de celles-ci sur les premières.

Les crêtes qui dominaient les glaciers des montagnes*, les pics élevés, le sommet des rochers, laissaient tomber sur leur surface des blocs énormes et des masses de débris, qui se trouvaient charriés en même temps que la glace jusqu'à l'extrémité des vallées.

Comme sur les glaciers actuels, ces blocs et débris se déposaient sur les côtés des glaciers anciens** et y formaient de longs bourrelets, ou bien parvenaient jusqu'à leur extrémité et s'y amoncelaient en entourant la glace d'une série de collines composées de matériaux divers déposés dans le plus grand désordre. C'est ce qu'on a désigné sous le nom de *moraines*. Les bourrelets longitudinaux sont les *moraines latérales* et les collines de l'extrémité sont les *moraines frontales* ou *terminales****.

Le phénomène de la formation des moraines, du transport des blocs erratiques et de leur distribution a été trop bien étudié d'une manière générale par MM. **Charpentier, Agassiz, Guyot, Desor, Forbes, Collomb, Escher von der Linth etc.**, et d'une manière plus spécialement italienne par MM. **Martins** et **Gastaldi**[1], pour que je sois obligé de m'y arrêter. Il me suffira de rappeler que la distribution des blocs erratiques se fait d'une manière régulière, suivant certaines lois parfaitement constatées, ce qui permet dans tous les cas de reconnaître d'une manière sûre la provenance du glacier qui les a apportés. L'étude de ces blocs en Italie, commencée avec beaucoup d'intelligence par M. **Omboni**, servira à déterminer les affluents de chaque glacier et l'espace qu'il occupait, ce qui parfois est assez difficile à tracer lorsque deux glaciers se trouvent en contact, comme cela a lieu pour ceux de la Toce et du Tessin, entre Baveno et Pallanza; ceux du Tessin et de l'Adda, entre Lugano et Varèse etc.

Le glacier de la Dora-Baltea offre un magnifique exemple de la régularité des lois qui président à la distribution des blocs erratiques et par suite à la formation des moraines. Ce glacier ayant des affluents beaucoup plus considérables sur la rive gauche que sur la rive droite, a développé beaucoup plus ses moraines gauches que les droites, ainsi que l'ont fait observer très-judicieusement MM. **Martins** et **Gastaldi**[2]. La colline de Brosso n'a ni la largeur, ni la longueur, ni la hauteur de la Serra.

Les blocs erratiques se montrent dans les vallées alpines de l'Italie et à leur débouché avec tous leurs caractères distinctifs. Les trois principaux sont leur volume, leur position sur des points parfois très-élevés et la conservation de leurs arêtes.

Le volume des blocs erratiques dépasse généralement celui des blocs qu'on peut supposer avoir été entraînés par des courants d'eau, surtout quand on songe à la distance qui les sépare de leur point de départ. Les roches de l'extrémité supérieure des vallées ont fourni des blocs erratiques qui sont actuellement au débouché de ces

* D. A. A l'époque des glaciers monstres, lors de leur plus grande puissance et extension, tous les pics, toutes les crêtes des montagnes étaient revêtus d'une calotte de glace, aucune roche n'était à découvert, et il ne pouvait tomber de matériaux sur la surface des glaciers. Dans les Alpes, à une altitude d'environ 2[illegible] mètres, tous les glaciers sont et étaient de tout temps adhérents au sol (gelés au sol); ils ne pouvaient user, moutonner, strier et polir les roches qu'à des altitudes au-dessous de 2600 mètres.

** D. A. Glaciers anciens à une époque de diminution de leur masse qui laissaient des roches d'encadrement à découvert.

*** D. A. L'auteur ne signale pas les *moraines profondes*.

[1] **Martins** et **Gastaldi**, *Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Pô*, 1850. **Gastaldi**, *Appunti sulla geologia di Piemonte*, 1853.

[2] *Essai sur les terrains superf.* etc., p. 19.

mêmes vallées. La moyenne grosseur des blocs peut s'estimer entre deux tiers de mètre cube et un mètre cube. Mais s'il en est beaucoup de plus petits, il en est aussi d'infiniment plus gros.

A Pianezza, sur la Dora-Riparia, **MM. Martins** et **Gastaldi** [1] citent un bloc d'euphotide ayant 25 mètres de long, sur 14 de haut et sur 12 de large. On a établi à son sommet une chapelle qui n'en occupe pas toute la surface. Le volume de ce bloc peut être estimé à 2500 mètres cubes.

Dans la même région ils citent un bloc de serpentine qui a 20 mètres, sur 12 et sur 8.

Un autre bloc d'amphibolite, riche en fer oxydulé, sort de terre et a une circonférence de 40 à 50 mètres, sur 7 à 8 au-dessus du sol.

Un bloc de diorite a une longueur de 18 mètres 50 centimètres; une largeur de 14 mètres; une hauteur de 6. — Etc.

A Induno, près Varèse, il y a un bloc qui mesure 10 mètres de long sur 7 de large et 8 de haut. Un autre, à lui tout seul, a fourni les colonnes pour l'église de Valmamadrera [2].

M. Catullo cite un bloc tellement gros, à peu de distance de l'église de Rozzo, dans les Sette-Comuni, qu'un maréchal-ferrant s'en servait pour abriter sa forge [3].

Au-dessus d'Erba, en Brianza, j'ai vu, avec **MM. Studer, Merian, Desor, Stoppani** et **Omboni**, un bloc d'une telle roche granitique, nommée *Serizzo ghiandone*, de 7 mètres de long, sur 5 de large et 3 ou 4 d'épaisseur. Ce bloc était régulièrement exploité et fournissait tous les matériaux d'un escalier, outre des montants de portes et fenêtres. Il provient du val del Masino, vallée latérale du bas de la Valteline, sur la rive droite de l'Adda. Il a donc, pour parvenir au point où il se trouve actuellement, dû parcourir 65 à 70 kilomètres, en traversant le lac de Como et Lecco, qui a une profondeur de 587 mètres.

Ce bloc granitique d'Erba se trouve à 150 ou 200 mètres au-dessus du niveau du lac de Como et Lecco. Mais les blocs erratiques au bord de ce lac s'élèvent bien plus haut. Ainsi, au-dessus de Bellagio il y a un bloc de granit, remarquable par sa forme anguleuse, qui a 18 mètres de long sur 12 de large et 8 de haut [4]. Il se trouve dans l'Alpe de Provalta, sur le mont San-Primo, à 700 mètres au-dessus du niveau du lac. Sur toutes les montagnes qui bordent les anciens glaciers, on rencontre les blocs à une très-grande hauteur, ce qui montre combien était élevé le niveau supérieur de la glace. Il suffira de rappeler que dans la vallée de la Dora-Baltea ce niveau était environ à 650 mètres au-dessus du fond de la vallée, comme le prouvent les traînées de blocs erratiques qui existent à cette hauteur.

Mais ce qui caractérise surtout les blocs erratiques, c'est la conservation de leurs formes irrégulières et de leurs arêtes. Ils ne sont nullement arrondis. Jamais ils n'ont été roulés. Ce caractère est le plus important, le plus décisif. Il permet de reconnaître de suite les blocs erratiques et de s'en servir pour déterminer l'étendue des glaciers. C'est donc grâce à la présence de ces blocs et à celle des boues glaciaires que j'ai pu dresser d'une manière assez précise la *Carte des anciens glaciers du versant italien des Alpes* [*].

« Comme je l'ai dit, les blocs erratiques, mêlés à des débris de roches, se déposaient surtout le long des bords supérieurs des glaciers et y formaient des bourrelets, des terrasses, composés d'un mélange sans ordre de fragments de roches diverses de toutes dimensions. Ces dépôts sur des pentes abruptes ont souvent été détruits; mais en bien des endroits on les voit se dessiner encore d'une manière très-nette.

1 Ibid., p. 6, et *Appunti*, p. 7, avec figure, pl. 1.

2 **Omboni**, *Sullo stato geologico dell'Italia*, p. 38.

3 *Prospetto degli scritti pubblicati* da **Catullo**, p. 168.

4 Décrit et figuré par de **La Bèche**, *Manuel géologique*, 2e édit., 1832, traduit par **Brochant de Villiers**, 1831, p. 448 — et **Collegno**, *Elementi di geologia*.

* D. A. Des anciens glaciers à une certaine époque de leur existence.

Lorsqu'en venant de Milan, avant d'arriver à Camerlata, on regarde à droite les hauteurs qui dominent l'extrémité du lac de Come, on voit se dessiner une de ces terrasses, dont la ligne de pente est légèrement inclinée d'amont en aval et qui forme le haut plateau sur lequel se trouvent les villages de Brunate et Civiglio. A l'est de la ville d'Iseo se dessine également très-bien une terrasse, légèrement inclinée d'amont en aval et toute composée de blocs erratiques de diverses natures et de débris glaciaires. Lorsqu'en venant d'Arsié, entre Feltre et Bassano, on arrive au-dessus de Primolano, on voit sur la rive opposée de la Brenta, à une très-grande hauteur, une terrasse glaciaire fort bien tracée.

Les blocs erratiques et les débris qui parvenaient jusqu'à l'extrémité des glaciers, s'y amoncelaient également sans aucun ordre et y formaient des collines constituant les moraines terminales. Ces moraines, supérieures aux boues glaciaires, le sont encore à plus forte raison aux alluvions anciennes. Presque partout on les voit reposer sur les plateaux formés par ces alluvions. C'est ce qui a lieu pour les moraines terminales des glaciers de la Dora-Riparia, de la Dora-Baltea, du Tessin au sud de Sesto-Calende, de l'Oglio, de l'Adige à l'extrémité du lac de Garde, du Tagliamento. Ce n'est que par exception et sur quelques rares points que ces moraines terminales s'appuient, en partie, contre des roches anciennes en place, comme dans la Brianza pour les moraines du glacier de l'Adda.

Les glaciers fortement resserrés dans les étroites vallées alpines, en arrivant dans la plaine, trouvant de l'espace, s'y étalaient largement. Leurs moraines terminales formaient de vastes demi-cercles, parfois même des cercles presque entiers, comme autour d'Ivrée et à l'extrémité sud du lac de Garde; c'est ce qui a fait désigner, avec beaucoup de justesse, par **M. Gastaldi**, ces enceintes de moraines sous le nom d'*amphithéâtres glaciaires*.

Ces moraines terminales, formant amphithéâtre, ont été très-bien décrites et figurées pour les glaciers de la Dora-Riparia et de la Dora-Baltea par **MM. Martins** et **Gastaldi**; pour les glaciers de la Toce et du Tessin par **M. Omboni**; par moi, pour le glacier de l'Oglio, et par **M. Pirona** pour celui du Tagliamento; il n'y a donc pas lieu de revenir sur leur description générale. Les moraines des autres glaciers ressemblent à celles qui ont été décrites.

Les moraines formées aux points extrêmes atteints par les glaciers sont les *moraines principales*. Mais, en se retirant, les glaciers ont éprouvé parfois des moments d'arrêt et ont alors formé des moraines dans l'intérieur des vallées : ce sont les *moraines de retrait*. Celle de Ferrière, au Mont-Cenis, en est un bel exemple.

Il est, en outre, un autre genre de moraines que je dois signaler d'une manière particulière, parce que leur nature toute spéciale a échappé aux nombreux observateurs qui se sont occupés jusqu'à présent de l'étude des glaciers. Ce sont les *moraines secondaires**. Elles sont formées de roches peu variées, provenant toutes du voisinage; ce qui les a souvent fait prendre pour des éboulis de montagne. Mais les éboulis forment des cônes dont la base s'élargit et s'aplatit, tandis que les moraines dont je parle forment des arêtes. Dans les grands éboulis, la base est énorme comparativement à la hauteur; dans les moraines, la hauteur l'emporte sur la base. Dans les éboulis, l'impulsion que reçoivent les blocs en tombant les fait s'asseoir solidement. Dans les moraines, ces blocs sont posés dans les positions les plus hardies. La plus remarquable de ces moraines secondaires est celle, toute calcaire, qui barre la vallée de l'Adige, auprès de Mori, au point où la rivière va s'engager dans les gorges étroites de La Chiusa. Cet énorme amas de calcaire en désordre, traversé par le chemin de fer du Tyrol, est connu sous le nom de *Slavini de Marco*.

Dans la vallée qui suit la route de Serravalle à Bellune se trouvent deux moraines secondaires, toutes calcaires, qui barrent entièrement la vallée: celle de Cima Nove,

* D. A. Ces moraines, que l'auteur appelle secondaires, sont mieux désignées par *moraines locales*. Elles sont formées de roches peu variées, provenant toutes du voisinage.

qui ferme au sud le bassin du petit lac d'Acqua-Morta et lui enlève tout écoulement, et celle de Cima Fadalto, qui sépare le lac d'Acqua-Morta du lac de Santa-Croce.

Ces moraines secondaires, formées d'éléments provenant de la localité, se sont formées au moment de la fonte des glaciers, par l'affaissement des glaces accumulées dans des bassins fermés, qui entraînaient des blocs et débris de roches de l'endroit, alors que les blocs de roches éloignées ne pouvaient plus parvenir. Ces moraines se trouvent donc toujours à un niveau bien inférieur à celui des moraines principales. On en rencontre en Savoie de fort beaux exemples : la moraine calcaire de La Roche, au débouché de la vallée de Borne, et la moraine calcaire de Cusy, au débouché de la vallée du Cheran, vallées formant de larges bassins fermés par une cluse, qui toutes les deux avaient servi de réservoir de glace. Les moraines calcaires de Santa-Croce et du lac d'Acqua Morta sont le produit de l'écoulement des glaces de la vallée de la Tesa. La moraine secondaire de Mori doit son origine à la descente des glaces qui se trouvaient accumulées dans les montagnes calcaires séparant le Tyrol du Véronais et du Vicentin.

Les glaciers avaient une énorme difficulté à pénétrer dans les gorges trop étroites. Aussi, quand le glacier de l'Adige est arrivé au-dessous de Roveredo, aux gorges de la Chiusa, les glaces n'ont pas pu s'y engager, elles se sont accumulées dans le territoire de Trento et, franchissant les croupes les moins élevées, elles se sont jetées dans la vallée de la Sarca et du lac de Garde, par le passage de Vezzano et du petit lac Doblino et par le passage de Mori et du petit lac Loppio.

De même le glacier de la Brenta, au lieu de pénétrer dans la gorge étroite qui encaisse profondément la rivière au-dessous de Primolano, restait sur les hauteurs et s'étendait sur les plateaux au nord, du côté d'Arsié, où il a laissé de gros blocs de granit blanc et de porphyre, et au sud, tournant les crêtes par Enego, il est allé recouvrir le plateau de Sette-Comuni. Le glacier au delà d'Arsie était séparé de celui de la Cismone par un énorme barrage, à Bellegonte, formé de débris de roches dolomitiques, barrage existant encore en partie et en partie détruit par la rivière qui se jette actuellement dans la Brenta. L'extension du glacier de la Brenta sur le plateau des Sette-Comuni est d'autant plus nettement indiquée que ce plateau contient de nombreux blocs erratiques de toutes les roches charriées par ce glacier, granits blancs, porphyres divers, micaschistes etc., roches qui n'existent pas dans les crêtes dominant le plateau.

Le Mont-Miesna, qui resserre le lit de la Piave à l'est de Feltre, offre un passage très-étroit, dont les parois sont fort élevées; aussi le glacier de la vallée de la Piave, au lieu de s'engager dans cette gorge et de suivre le cours du fleuve, se rejetait vers l'ouest, du côté de Feltre, où il allait buter contre le glacier de la Cismone.

L'étude des phénomènes glaciaires sur le versant italien des Alpes m'a permis de compléter les observations que j'avais commencées en Savoie, concernant les moraines secondaires, et m'a montré d'une manière très-évidente la puissante difficulté qu'éprouvaient les glaciers à pénétrer dans les gorges étroites et profondes. Ce sont là, je crois, deux faits nouveaux qui offrent un grand intérêt.

G. M. 4. *Creusement des lacs.*

Comme je l'ai établi dans mon second paragraphe, avant l'extension des glaciers, les vallées s'étaient remplies d'alluvions, qui avaient nivelé leur fond et comblé toute dépression capable de servir de bassin à un lac. Ces alluvions s'étaient même abondamment répandues dans la plaine en dehors des vallées *.

C'est sur ces alluvions qu'ont dû reposer les glaciers, puisque c'est sur elles que reposent leurs produits inférieurs, les boues glaciaires à cailloux striés, aussi bien que leurs produits supérieurs, les blocs erratiques.

* D. A. Ces alluvions en dehors des vallées sont généralement des matériaux arrachés des parois de roches qui encadraient les glaciers monstres à une altitude au-dessous de 2600 mètres approximativement.

Puisque les glaciers en mouvement usaient, rongeaient, arrondissaient, mamelonnaient, striaient, polissaient et trituraient, en agissant d'amont en aval, les roches les plus dures, les plus résistantes, solidement en place, quelle ne devait pas être leur action sur des dépôts meubles, sur des alluvions!

Les glaciers produisaient une énorme pression verticale qui, par suite du mouvement d'écoulement des glaces, agissait suivant la pente des vallées. Cette pression était si forte qu'elle a usé, mamelonné et poli toutes les roches en place, même les plus dures, les granits, les porphyres, les calcaires compacts, les grès anciens. N'est-il pas tout naturel d'admettre que lorsqu'elle a agi sur des terrains meubles, fussent-ils même déjà en partie consolidés sous forme de poudingue, elle a dû les écraser, y enfoncer les glaces, qui, continuant leur mouvement d'écoulement, les labouraient profondément, refoulant en aval les divers matériaux du dépôt et creusant ainsi de vastes bassins?

Ce n'est pas là une pure hypothèse, c'est une déduction logique de tous les faits observés*.

La pénétration des alluvions par les glaces devait d'autant plus avoir lieu que la pression agissait d'une manière très-irrégulière, comme le prouvent les nombreuses cassures qui se remarquent sur les cailloux contenus dans les boues glaciaires.

Ces cassures, qui en très-peu de temps perdaient leurs angles et finissaient par disparaître, prouvent que les glaciers poussaient en avant les cailloux en les arrondissant.

Les stries dont sont couverts les cailloux empâtés dans les boues glaciaires prouvent aussi le mouvement imprimé aux cailloux et l'irrégularité de la pression. En effet, ces stries ont été produites par le frottement des cailloux les uns contre les autres, frottement qui n'aurait pas eu lieu si toute la masse avait eu un mouvement uniforme et régulier.

Les roches en place, non-seulement sont moutonnées et polies, mais encore sont striées longuement dans le sens des pentes, dans le sens de la marche du glacier. Les stries sont formées par le frottement de cailloux qui, poussés par le glacier, glissaient contre les roches.

La poussée en avant des matériaux meubles se trouvant au-dessous des glaciers est donc incontestable. Ces matériaux réduits en grande partie en boue se trouvent, du reste, en abondance à l'extrémité des glaciers. Ils forment un des éléments les plus importants des moraines terminales du versant italien des Alpes. Ces moraines, en effet, contiennent généralement en bien plus fortes proportions les boues glaciaires, refoulées par la partie inférieure des glaciers, que les blocs et débris erratiques arrivés par la partie supérieure.

L'action des glaciers sur les alluvions anciennes peut du reste se déduire de l'observation directe des faits.

J'ai montré précédemment que presque toutes les moraines terminales sont assises sur les alluvions anciennes. En dehors de l'amphithéâtre formé par ces moraines on voit le plateau composé d'alluvion ancienne se continuer d'une manière régulière. Il est simplement coupé et sillonné par l'érosion des cours d'eau. — Si les simples cours d'eau produisent de profondes érosions dans ce dépôt, quelle n'a pas dû être l'action des glaciers agents infiniment plus puissants! — Au contraire, en dedans

* D. A. L'auteur des roches moutonnées, polies et striées, des galets et blocs rayés, et de plus des boues, alluvions, lœss et lehm, c'est le glacier. — C'est à tort que l'on accuse le glacier de labourer les matériaux, de les pousser en avant. Il a des allures bien plus pacifiques (on doit lui rendre cette justice): il passe très-tranquillement sur les matériaux qui tombent de sa surface en aval des pentes terminales, il les serre, les tasse comme un rouleau compresseur, et chemine par dessus sans les déranger. Ces matériaux en terre constituent la moraine profonde. Même dans les cas où il a diminué et laissé en place la moraine frontale, il l'envahit par suite d'une plus grande extension, il passe sur ces matériaux comme le ferait un rouleau compresseur et les laisse en place sous forme de comblement de moraine profonde. Voyez dans nos *Matériaux*, t. V, *Glaciers en activité: Moraines profondes.*

de l'amphithéâtre des moraines on ne voit presque plus de traces de l'alluvion ancienne. Elle a complétement disparu, ou, s'il en reste, ce ne sont plus que des lambeaux isolés, fracturés, bouleversés. Il est évident que les glaciers ont exercé une violente action destructive sur ce dépôt.

Les belles moraines qui forment l'amphithéâtre d'Iseo reposent sur un plateau d'alluvion ancienne. Cette alluvion est formée en grande partie d'un poudingue assez dur. On en voit encore des portions en dedans des moraines près de leur base, mais l'affleurement est très-bouleversé; on reconnaît que le dépôt a été violemment brisé et refoulé. Il est certaines portions qui se trouvent actuellement sur la base des moraines à un niveau supérieur à celui de la surface du plateau. Dans l'intérieur du bassin de l'amphithéâtre, l'alluvion ancienne a généralement disparu; pourtant sur certains points, où le poudingue était plus dur que sur les autres, au lieu d'avoir été détruit, il a simplement été mamelonné, moutonné, comme le sont les roches plus compactes, comme l'ont été les calcaires majolica de Cavone, de l'autre côté d'Iseo. Ces mammelons d'alluvion ancienne sont des témoins qui montrent que le dépôt existait dans tout le bassin. Là où il n'existe plus, il n'a pu être détruit que par l'action glaciaire, qui a imprimé son cachet sur les témoins restants et qui a rejeté sur la base des moraines des fragments de la roche détruite. Si le glacier de l'Oglio a pu creuser le bassin de la plaine d'Iseo, pourquoi n'aurait-il pas, continuant son action plus en amont, creusé le bassin du lac lui-même? Les mammelons d'alluvion ancienne viennent jusqu'au bord du lac; ce dépôt ne pouvait pas s'arrêter là, il devait s'étendre dans le bassin du lac même, remplir ce bassin et venir correspondre aux autres dépôts d'alluvion ancienne qui se voient avec les mêmes caractères en amont du lac, du côté de Lovere. Immédiatement avant l'époque glaciaire, le bassin du lac formait une plaine ayant un niveau plus élevé que celui actuel des eaux du lac. Les dépôts des deux extrémités correspondent à ce niveau. Depuis l'époque glaciaire existe le lac, il est donc tout simple de conclure qu'il a été creusé par le glacier. Puisque le bassin de la plaine d'Iseo a été creusé par lui, pourquoi, je le répète, ce glacier n'aurait-il pas creusé aussi le bassin du lac?

On trouve des blocs erratiques à plus de 300 mètres d'élévation, au-dessus du niveau du lac d'Iseo, sur les montagnes qui le bordent. Le glacier avait donc au moins cette épaisseur; ce qui fait qu'au niveau actuel des eaux, chaque mètre carré supportait un poids d'environ 300,000 kilogrammes. Des glaces se mouvant sous cette énorme pression n'étaient-elles pas capables de pénétrer dans des alluvions et de les chasser devant elles?

Mais, dit-on, le lac d'Iseo a une profondeur de 298 mètres: comment supposer que les glaces aient pu creuser si profondément?

La plaine d'Iseo contient en abondance des boues glaciaires à cailloux striés. Ces boues forment en majeure partie les moraines qui entourent la plaine. Les boues à cailloux striés sont des produits de la partie inférieure du glacier. Si le bassin du lac d'Iseo existait avant l'époque glaciaire, presque toutes ces boues, avec leurs cailloux, ont dû descendre dans le fond du bassin, à 198 mètres au-dessous du niveau actuel des eaux, et remonter, par une pente moyenne de 4 pour 100, jusqu'au point qu'elles occupent actuellement. Le glacier creusant progressivement le bassin du lac, en le déblayant des alluvions qu'il contenait, et en transformant ces alluvions en boues glaciaires, avec cailloux striés, ne présente-t-il pas un phénomène plus simple et plus facile à admettre? L'objection de la profondeur du lac est donc plus contraire aux anciennes idées qu'à celles que j'expose actuellement.

Les moraines terminales du glacier du Tagliamento, comme celles du glacier de l'Oglio, reposent sur un plateau d'alluvion ancienne. Ce plateau existe intact en dehors des moraines, mais en dedans de l'amphithéâtre il est complétement détruit. Sur le point le plus élevé de ces moraines, le coteau de Moruzzo, à peu de distance du sommet et à 80 ou 90 mètres au-dessus du niveau du plateau de l'alluvion ancienne, M. **Pirona** et moi nous avons rencontré des blocs de poudingue de cette allu-

vion. Cela prouve très-clairement que c'est le glacier qui a détruit le dépôt antérieur à la formation de ses moraines et qu'il en a repoussé et relevé des blocs jusque vers leur sommet. C'est justement l'action qui s'est produite pour le creusement des lacs.

Cet affouillement de l'alluvion ancienne par les glaciers peut se démontrer aussi par des faits dans la vallée de la Stura de Coni. Lorsqu'on suit la route de Borgo-San-Dalmazzo à Demonte, au sommet de la rampe qui descend au pont de l'Ola, on trouve un amas de blocs énormes remaniés de l'alluvion ancienne inférieure, comme le prouvent des restes de poudingue encore attachés à ces blocs.

Ces trois exemples pris aux deux extrémités de la région des Alpes italiennes, la Stura de Coni et le Tagliamento, et dans le milieu de cette région, au lac d'Iseo, sont, je pense, suffisants pour prouver la généralité de l'action d'affouillement des alluvions anciennes par les glaciers.

L'objection faite, concernant la profondeur du lac d'Iseo, pourrait, à plus forte raison, être mise en avant concernant la profondeur du lac Majeur, le plus profond de tous les lacs d'Italie. Sa profondeur est de 797 mètres [1].

Mais on peut répondre à cette objection par le même raisonnement fait pour le lac d'Iseo.

A en juger par le niveau supérieur des blocs erratiques qui se trouvent sur les montagnes entourant le lac Majeur, le glacier s'élevait à plus de 500 mètres au-dessus du niveau actuel des eaux; chaque mètre carré, à ce niveau, supportait donc un poids de 500,000 kilogrammes; c'est là une terrible force d'affouillement, surtout si on réfléchit qu'à ce poids colossal il faut ajouter une force de poussée du nord au sud encore bien plus grande. La résultante de ces deux forces devait agir obliquement d'amont plongeant en aval.

Le point où se trouve la plus grande profondeur est situé entre les roches de Santa-Catterina, sur la rive orientale, et de Farre, sur la rive occidentale, en aval des îles Boromées, sur un point d'étranglement du lac. Le glacier arrivé là se trouvait énormément resserré dans le sens de sa largeur; il devait donc tendre violemment à se dilater dans le sens vertical. La plus grande profondeur coïncide juste avec le point où a dû s'opérer la plus grande pression contre le sol inférieur.

La dilatation verticale dans les étranglements est un fait buriné sur les rochers, par les stries dans ce sens, qui se trouvent aux resserrements des vallées. M. Guyot a constaté ces stries verticales en aval d'Aoste, partout où la vallée se rétrécit, près de Saint-Vincent, au Mont-Jovet et au fort de Bard [2].

A l'extrémité du lac Majeur, comme à l'Oglio, comme au Tagliamento, comme partout, le plateau d'alluvion ancienne qui supporte les moraines terminales, bien conservé en dehors de la zone de ces moraines, est bouleversé et détruit du côté du lac, dans l'intérieur de l'amphithéâtre glaciaire. Ces alluvions, du reste, devaient s'étendre dans tout le bassin du lac, comme je l'ai établi dans mon second paragraphe.

Les boues glaciaires à cailloux striés sont extrêmement abondantes à l'extrémité du lac Majeur; si l'on admettait l'existence de ce lac avant l'époque glaciaire, il fau-

[1] D'après Élie de Beaumont, *Bulletin de la Société géologique de France*, série 2, vol. VII, 1849-1850, p. 605, la profondeur de ces divers lacs est :

Lac Majeur	797 mètres.
Lac de Lugano	159 »
Lac de Como et Lecco	587 »
Lac d'Iseo.	298 »
Lac de Garde, ...	290 »

D'après Lavizzari, *Carta delle profondità del Ceresio, lago di Lugano*, 1859, la plus grande profondeur du lac de Lugano serait de 279 mètres, dans la branche de Lugano à Porlezza, profondeur qui se maintient sur une assez grande étendue. Tous vont donc au-dessous du niveau de la mer, le lac de Lugano, le plus élevé, n'étant qu'à 271 mètres d'altitude.

[2] Guyot, *Note sur la topographie des Alpes Pennines*, 1847, *Bulletin de la Société des sciences naturelles de Neuchâtel*.

drait faire descendre tous les matériaux composant ces boues et cailloux dans ce profond entonnoir de 797 mètres, et les faire remonter ensuite du côté opposé par une pente de 4 pour 100 en moyenne, pour venir occuper la place où on les trouve actuellement. Cette opération est plus difficile à concevoir que le déblaiement successif des alluvions par suite de la poussée et de la pression des glaces, poussée et pression que l'on sait parfaitement exister et qui, de l'avis de tous les glaciéristes, faisaient cheminer les éléments meubles qui se trouvaient sous les glaces en les striant, les polissant, les brisant et les réduisant en pâte.

Objectera-t-on que des lacs n'existent pas à l'extrémité de tous les glaciers? Cela est tout simple; dans bien des cas, les roches solides, en place, sous-jacentes, ont pu être peu profondes et s'opposer ainsi à un affouillement important. Dans d'autres, les alluvions récentes provenant de la fonte des glaciers et des écoulements de l'époque actuelle ont été assez considérables pour combler le bassin des anciens lacs glaciaires. C'est ce qui paraît avoir eu lieu au Tagliamento. Tout fait présumer que les moraines terminales fermaient autrefois le bassin d'un lac qui maintenant est complétement comblé. Il n'en reste, pour ainsi dire, qu'un échantillon, le lac de Cavazzo, séparé du cours du Tagliamento par une barre de graviers. Depuis longtemps **M. Pirona**, en dehors de toute idée de système, frappé par l'observation de divers faits, avait été conduit à admettre l'existence de cet ancien lac.

Ces diverses considérations me paraissent démontrer de la manière la plus nette que les lacs qui se trouvent en Italie, au débouché des grandes vallées alpines, doivent leur formation à l'action des glaciers.

Les glaciers, outre les grands lacs qu'ils ont creusés en affouillant profondément l'alluvion ancienne, lacs qu'on peut désigner sous le nom de *lacs d'affouillement*, ont donné naissance à de petits lacs enfermés dans leurs moraines; ce sont les *lacs morainiques*.

Les grandes moraines forment généralement des séries de collines ou mamelons irréguliers, qui se groupent ensemble suivant certaines directions générales longitudinales ou circulaires, mais qui laissent entre elles de petits vallons plus ou moins fermés, plus ou moins isolés. Les eaux pluviales, lavant les boues glaciaires, entraînent les éléments argileux au fond de ces vallons et y laissent des dépôts étanches. C'est dans ces bassins ainsi enduits d'argile imperméable, dans ces grandes cuvettes que se forment de petits lacs. Tels sont ceux d'Avigliana et de Trana dans la moraine terminale du glacier de la Dora-Riparia; tel est le lac de San-Daniele dans la moraine terminale du glacier du Tagliamento. Mais la plupart du temps, ces petits lacs ont été envahis par la végétation et peu à peu se sont remplis de tourbe. C'est ainsi que se sont formées, entre un grand nombre d'autres, les tourbières de Trana et de Sant-Ambrogio, dans les moraines du glacier de la Dora-Riparia; celle de Torbiato, dans les moraines du glacier de l'Oglio; celles des communes de Poltremole, Cavajon, Calmasino, Lazize, Colà, Sandra et Pastrengo, dans les moraines à l'est du lac de Garde[1]; celles de Fagagna, dans les moraines terminales du glacier du Tagliamento. Ce qui prouve bien que ces tourbières étaient autrefois de petits lacs, c'est que dans celle de Mercurago, située au milieu des moraines du glacier du Tessin, **M. Moro** a trouvé toute une station d'habitations lacustres. Il y avait une série de pilotis qui autrefois supportaient des cabanes au-dessus de l'eau, et autour de ces pilotis on a découvert divers objets et ustensiles servant à la vie usuelle des peuplades primitives. Il y avait entre autres un tronc d'arbre creusé pour servir de canot.

Dans un travail fort intéressant sur les lacs suisses, dans lequel, en passant, il est fait plusieurs fois mention des lacs italiens, **M. Desor**[2] admet que les lacs des

[1] *Studi sopra alcune torbe veronesi*, 1856, rapport d'une commission, fait par **C. Tonini**.

[2] **E. Desor**, *De la physionomie des lacs suisses*, extrait de la *Revue suisse*, 1860. Les mots en italique sont tirés des pages 27 et 29.

Alpes, qu'il divise en lacs orographiques et en lacs d'érosion, sont antérieurs à l'époque glaciaire, et qu'ils se sont conservés intacts pendant cette époque, grâce à la glace qui les occupait. Les glaces n'étant venues que longtemps après les énormes dépôts de l'alluvion ancienne, comme je l'ai précédemment démontré, cette explication de la conservation des lacs n'est pas admissible. Elle ne tient du reste aucun compte des transports inférieurs des glaciers, qui sont très-considérables.

J'admets parfaitement avec **M. Desor** que *les bassins des lacs orographiques sont un effet du soulèvement des montagnes.* Mais il me semble que je viens d'établir très-nettement que ces bassins s'étant remplis d'alluvions avant l'époque glaciaire, ont été déblayés et couverts de nouveau par le puissant affouillement des glaciers, affouillement auquel est dû le creusement des lacs d'érosion. C'est l'observation directe des faits qui conduit à trancher ainsi la *grande difficulté.*

G. M. 5. *Alluvions récentes.*

Les alluvions récentes peuvent se subdiviser en trois classes :

1° Les alluvions contemporaines de la grande extension des glaciers.

2° Les alluvions à l'époque de retrait.

3° Les alluvions postérieures à la fonte complète du glacier ou alluvions actuelles.

Il est fort difficile de suivre ces diverses classes d'alluvions dans tous leurs détails et de toujours les distinguer les unes des autres. Cependant on peut très-bien reconnaître leurs caractères généraux.

1° *Alluvions contemporaines de la grande extension des glaciers.*

Ces alluvions ont fait, pour ainsi dire, suite aux alluvions anciennes. Elles les recouvrent, les entament par fois, mais généralement se maintiennent à un niveau supérieur. Leur grand caractère distinctif est la puissance des matériaux qui les composent. J'ai dit précédemment que les alluvions anciennes aux débouchés des Alpes sont généralement formées de cailloux petits et moyens. Les alluvions contemporaines de la grande extension des glaciers contiennent au contraire d'énormes cailloux, arrachés aux moraines terminales et abondamment disséminés autour d'elles, dans toute la plaine, jusqu'à de très-grandes distances.

Dans ma *Note sur la géologie de Palazzolo*, j'avais cru que les énormes blocs roulés, arrondis qui couvrent toute la surface du pays, sont le produit d'une débâcle. Mais leur distribution presque uniforme sur une vaste étendue, sans qu'ils aient produit de grands ravinements, montre qu'ils ont été charriés par les eaux qui s'écoulaient régulièrement de la vallée. Seulement par les chaleurs ces eaux devaient acquérir une grande puissance par la fusion superficielle du glacier dont la surface était immense. Ces masses d'eau arrachaient aux moraines des blocs erratiques qu'elles traînaient en les arrondissant et qu'elles disséminaient partout, ce qui prouve qu'à cette époque il n'y avait point encore de sillons ouverts, de dépresssions entre des terrasses longitudinales. Il n'y avait que les cônes de dégorgement de l'alluvion ancienne, signalés par MM. **Martins** et **Gastaldi**, cônes très-surbaissés, formant pour ainsi dire plaine, mais pourtant assez prononcés pour que les eaux des glaciers divaguent sur leurs surfaces, répandant les matériaux charriés, tantôt d'un côté, tantôt d'un autre.

Les alluvions de cette époque peuvent être désignées sous le nom d'*alluvions morainiques*, parce que ce sont les moraines qui ont fourni leurs éléments les plus caractéristiques.

2° *Alluvions de l'époque de retrait.*

Avec l'époque de retrait a commencé un phénomène tout différent. Les eaux, au lieu d'accroître les dépôts d'alluvion, ont entamé ceux qui existaient précédemment. Ces eaux, beaucoup plus puissantes que pendant les époques précédentes, puisqu'aux pluies normales se joignaient, par la fonte des glaces, une partie des pluies tombées antérieurement, ont corrodé les alluvions morainiques et les alluvions anciennes,

donnant naissance à ces divers étages de terrasses longitudinales qui se voient le long de tous les cours d'eau descendant des Alpes, et finalement se creusant un lit plus ou moins profond au pied de hautes berges.

L'époque du retrait des glaciers a donc été caractérisée par l'érosion des alluvions antérieures.

D'après toutes les prévisions, c'est le contraire qui aurait dû avoir lieu.

« Toutefois, disent MM. **Martins** et **Gastaldi**, l'étude des anciennes moraines d'Ivrée et de Rivoli nous présente une difficulté que nous n'avons pas su résoudre, et que nous nous empressons de signaler à l'attention des géologues. La quantité de diluvium accumulée devant être évidemment proportionnelle à la fusion du glacier, c'est pendant sa période de fusion ou de retrait qu'il doit donner lieu à la plus grande masse de diluvium. Imaginons donc les glaciers des vallées de Suse et d'Aoste en voie de retraite, ils devaient produire par leur fusion un diluvium énorme, qui se serait accumulé contre les moraines que le glacier a laissées devant lui, et les aurait enterrées en partie. Or c'est ce qui n'a pas eu lieu ; nulle part les moraines ne sont flanquées par des accumulations de diluvium. Partout le niveau du diluvium est inférieur à celui de la base du terrain glaciaire. Il semblerait donc que les glaciers eussent donné lieu à une moindre masse de diluvium en se retirant qu'en avançant; ce qui est contraire à l'expérience et au raisonnement[1]. »

Il est incontestable que les glaciers en fondant ont abandonné une grande abondance de débris qui se sont joints au contingent habituel fourni par les montagnes de la vallée.

Que sont devenus tous ces débris ?

Ils ne se trouvent pas accumulés à la surface du sol.

Ils n'ont pas été entraînés, puisque l'eau, au lieu de former des dépôts nouveaux, corrodait les dépôts anciens.

Il faut donc forcément qu'ils aient été enfouis dans le fond de la vallée.

C'est là un des plus puissants arguments en faveur de l'affouillement des glaciers.

Les glaciers en descendant avaient affouillé profondément le fond de toutes les vallées. En se retirant, il leur a fallu recombler ces vallées; c'est ce qui fait qu'ils ont fourni peu d'alluvions entraînées.

Lorsque l'affouillement a été trop profond et le bassin affouillé trop vaste, les débris fournis par le glacier se sont trouvés insuffisants pour le combler, et il est resté un bassin qui s'est rempli d'eau. C'est là l'origine des grands lacs.

La difficulté indiquée par MM. **Martins** et **Gastaldi** n'existe plus.

L'action érosive des eaux de cette époque se trouve aussi parfaitement expliquée. Tous les débris servant à combler les creux produits dans les vallées par l'affouillement des glaciers, les eaux abondantes se trouvaient libres de tout charrois, dépourvues de toutes matières à transporter ; elles devaient donc attaquer avec toute leur force, toute leur énergie les anciens dépôts sitôt qu'elles les atteignent et leur emprunter des matières à charrier.

En outre, le remplissage des vallées n'étant pas si complet qu'avant l'extension des glaciers, le fond de ces vallées restait à un niveau plus bas; les cours d'eau, pour régulariser leur pente, étaient obligés de corroder l'ancien terrain.

L'affouillement des glaciers explique donc parfaitement tous les phénomènes.

3° *Alluvions actuelles.*

Les alluvions actuelles continuent le travail commencé par les alluvions de l'époque de retrait. Elles comblent de plus en plus les vallées et tendent à remplir les lacs; mais la lenteur de leur action montre combien a dû être longue la période de l'alluvion ancienne, pendant laquelle se sont formées de si grandes accumulations de débris.

[1] *Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Pô*, p. 35.

C. M. 6. *Conclusions générales**.

C'est le dernier soulèvement des Alpes qui a donné à la chaîne de montagnes son relief actuel, produisant dans les vallées une succession de bassins et de barrages.

Il s'est ensuite formé d'énormes alluvions qui ont comblé les bassins, rempli toutes les vallées qu'elles ont nivelées, et qui se sont étendues dans la plaine au débouché des Alpes. Ces alluvions atteignaient un niveau bien supérieur aux alluvions actuelles. Leur stratification torrentielle est toujours sensiblement horizontale; ce qui montre que depuis leur dépôt il n'y a plus eu de grands soulèvements. Ces anciennes alluvions existent en aval comme en amont des grands lacs italiens, avec les mêmes caractères, avec des cailloux des mêmes roches, dans les mêmes proportions et du même volume, enfin avec une semblable régularité de stratification, ce qui prouve qu'il y avait continuité de formation et que les grands lacs n'existaient pas à cette époque.

Sur ces alluvions anciennes repose le terrain glaciaire, caractérisé par ses boues à cailloux striés et ses blocs erratiques à arêtes vives.

L'étude de ces boues et de ces blocs montre que les anciens glaciers ont rempli toutes les grandes vallées du versant italien des Alpes, depuis celle de la Stura de Coni au sud-ouest jusqu'à celle du Tagliamento à l'est.

Les glaciers de la Stura de Coni, de la Maira, de la Varaita, de la partie supérieure du Pô, du Pellice, du Chisone, de la Stura de Lanzo, de l'Orco, de la Sesia, de la Brenta, de la Cismone et de la Piave ne sortaient pas de la vallée.

Ceux de la Dora-Riparia, de la Dora-Baltea, de la Toce, du Tessin, de l'Adda, de l'Oglio, de l'Adige et du Tagliamento sont venus s'étaler plus ou moins largement dans la plaine.

Ils ont laissé au débouché des vallées de vastes moraines terminales, semi-circulaires, formant amphithéâtre, en général encore parfaitement conservées.

Celles de la Dora-Baltea et celles qui entourent le lac de Garde, débouché du glacier de l'Adige, sont même presque circulaires. C'est sur les hauteurs et les pentes de ces moraines du lac de Garde que se trouvent Solferino, Cavriana, Castiglione et San-Martino.

Le glacier de l'Adige s'est jeté dans le bassin latéral du lac de Garde, parce que arrivé à Mori, il a été arrêté par les gorges trop étroites, à parois trop élevées, de la Chiusa, dans lesquelles s'engage la rivière. Les glaciers éprouvaient une très-grande difficulté à s'écouler par les gorges trop resserrées. Ce fait s'observe parfaitement en Italie. Ainsi le glacier de la Brenta, au lieu de suivre les gorges qui, au-dessous de Primolano, laissent passer la rivière, s'est étendu sur les hauts plateaux des montagnes du côté d'Arsiè au nord, et du côté des Sette-Comuni au sud. Le glacier de la Piave, près de Feltre, au lieu de s'engager dans la gorge qui resserre le fleuve, s'est porté du côté de la ville, dans la plaine tertiaire.

Un autre fait glaciaire, très-intéressant, qui s'observe très-bien en Italie, est celui des moraines secondaires, composées d'éléments locaux, de roches du voisinage, par suite de l'écoulement de glaces qui s'étaient accumulées dans des vallées latérales formant réservoir. On peut citer la moraine de Mori, près de Roveredo, et celles du lac d'Acqua Morta et du lac de Santa-Croce, entre Serravalle et Belluno.

Ce sont les glaciers qui, en déblayant les grands bassins remplis d'alluvion ancienne, ont creusé les lacs actuels du nord de l'Italie : lac d'Orta, lac Majeur, lac de Varese, lac de Lugano, lac de Como et Lecco, petits lacs de la Brianza, lac d'Iseo,

* D, A. Dans ces conclusions générales, l'auteur ne fait aucune citation de vallées comblées par les moraines profondes, par les glaciers monstres, c'est-à-dire pendant leur plus grande extension. Les moraines profondes jouent un grand rôle et expliquent des faits glaciaires positifs, et dans les conclusions générales elles doivent être entendues; elles nous transmettent de précieux renseignements sur les ancêtres des glaciers en activité actuels.

lac d'Idro et lac de Garde. Tous ces lacs se trouvent dans la région glaciaire. Il n'y en a pas en dehors.

En effet les glaciers entraînaient les matières meubles qui se trouvaient au-dessous d'eux, comme le prouve le polissage et le striage des roches en place, le striage et l'arrondissement des cailloux contenus dans les boues. Ils chassaient ces matières en avant et les accumulaient dans leurs moraines terminales. Cette action devait se produire d'une manière d'autant plus puissante qu'aux points où se trouvent les lacs, les glaces exerçaient une pression verticale de 3 à 500,000 kilogrammes par mètre carré, qui se combinait avec une force de poussée encore bien plus grande, dans le sens de la vallée, c'est-à-dire presque horizontale. La résultante était donc une oblique, agissant de haut en bas, et par conséquent enfonçant les glaces mouvantes dans le sol meuble et l'affouillant profondément.

La destruction des alluvions anciennes par les glaciers peut du reste s'observer directement dans l'intérieur de toutes les enceintes des moraines terminales. On voit même des blocs de poudingue de ces alluvions relevés, sur les moraines, à un niveau bien supérieur à celui qu'occupait ce dépôt.

Les alluvions qui se formaient pendant la grande extension des glaciers ont fait suite aux alluvions anciennes. Elles les recouvrent et se maintiennent à un niveau supérieur. Leur caractère distinctif est la puissance des matériaux qui les composent. Ces alluvions répandues sur les plateaux tout autour des anciennes moraines contiennent des cailloux énormes. Ce sont des blocs erratiques provenant des moraines qui ont été arrondis par les eaux.

Pendant la période de retrait ou de fonte des glaciers, les alluvions devaient devenir plus abondantes; l'observation montre qu'au contraire les eaux de cette période, au lieu d'accroître les anciens dépôts, ont profondément entamé les précédents. Ces eaux ont creusé les terrasses longitudinales successives au fond desquelles se trouvent actuellement emprisonnés tous les cours d'eau sortant des Alpes. C'est là une grande preuve des puissants affouillements produits par les glaciers. En se retirant, ils laissaient dans les vallées des successions de bassins entièrement dénudés, qui absorbaient pour se combler toutes les alluvions. Mais lorsque ces bassins se sont trouvés trop profonds et trop vastes, les alluvions nouvelles ont été insuffisantes pour les combler, et il est resté de grands vides qui se sont remplis d'eau. C'est là l'origine des lacs actuels qui se trouvent à l'entrée des grandes vallées italiennes des Alpes. C'est là aussi l'origine de presque tous les lacs alpins de la Savoie et de la Suisse, comme je l'ai déjà dit, en 1859, dans ma *Note sur la géologie de Palazzolo et du lac d'Iseo*, et en novembre 1860 dans une *Note sur le lac d'Annecy* publiée dans la *Revue savoisienne*.

Milan, 23 décembre 1860. **Gabriel de Mortillet.**

MORTILLET (G. de).

REVUE SCIENTIFIQUE ITALIENNE. Sciences mathématiques, physiques, naturelles, médicales, archéologiques, agriculture et industrie. 1re année 1862. Paris, F. Savy. Milan, via del Gesù, 11. 1 vol. in-18, 222 pages, planches et coupes.

MORTILLET (G. de).

GUIDE DE L'ÉTRANGER EN SAVOIE. Chambéry 1855.

MORTILLET (G. de) et **GASTALDI** (Bartolomeo).

AFFOUILLEMENT DES ANCIENS GLACIERS. Lettre de **Gastaldi** à **Mortillet**. Réponse de **Mortillet** à **Gastaldi**. Brochure in-8°, 29 pages, coupes de terrain erratique dans le texte, 1 carte. Milan 1863. Actes de la Socitié italienne des sciences naturelles. — Ces mémoires seront lus avec intérêt par les glacialistes, et éclairent parfaitement certains faits, à une certaine époque d'extension de glaciers, qui n'était pas l'époque des anciens glaciers monstres.

MOSELY (Rev. Henri).

MOUVEMENT D'UNE PLAQUE MÉTALLIQUE SUR UN PLAN INCLINÉ, quand elle se dilate et se contracte; et descente des glaciers. Philosoph. Magaz. Janvier 1862. Archives des sciences natur. de Genève, t. XIV, n° 56, 20 juin 1862.

MOSELEY (Rev. H.).

ON THE DESCENT OF GLACIERS. Philosophical Magazine, vol. X, 4th series. 1855.

MOUSSON (Alb. Dr).

MÉTÉOROLOGIE. Rapport fait à la Société helvétique des sciences naturelles, au nom de la commission météorologique fédérale. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XVIII, n° 70. 20 octobre 1868.

MOUSSON (Alb., Dr).

DIE PHYSIK.... Traité de physique expérimentale. 2e partie, livraisons 1, 2, 3. Zurich 1858-1863.

MÜLLER (ingénieur).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

MÜLLER.

REISE- UND GEBIRGSKARTE VON SALZBURG und Umgegend. Grand in-folio. Salzburg 1862.

MURCHISSON (R. J.).

SUR LA SUCCESSION DES ROCHES ANCIENNES dans les comtés les plus septentrionaux de l'Écosse, avec quelques observations sur les îles Orcades et Shetland. Quarterly Journal of the geological Society. London 1859 et 1860. Arch. des sciences natur. de Genève, t. IX, décembre 1860, p. 364.

MURCHISSON (R. J.).

ON THE GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE ALPS, the Apenines and the Carpanthians etc. Quart. Journ. geol. Soc. of London, vol. V, p. 187. — Le même mémoire traduit en italien avec un Appendice de la géologie de la Toscane. Florence 1851.

MURCHISSON (R. J.).

THE SILURIAN SYSTEM ETC. 2 vol. in-4°, cartes, coupes et planches de fossiles. London 1839.

MURCHISSON, VERNEUIL (de) **KEYSERLING** (comte de).

Voyez GLACIÈRES NATURELLES.

MURRAY (J.).

A HANDBOOK FOR TRAVELLERS IN SWIZERLAND, the Alps of Savoy and Piedmont. 9th edit. 1861.

— — Dito in southern Germany. 8th edition. 1858.

MUSTON (A.).

HISTOIRE COMPLÈTE DES VAUDOIS du Piémont et de leurs colonies. 4 vol. Paris.

N

NÆFF (ingénieur).

Voyez Hypsométrie de la Suisse.

NECKER.

ÉTUDES GÉOLOGIQUES DANS LES ALPES. Paris 1861.

NILSSON.

L'AGE DU BRONZE EN SCANDINAVIE. Skandinaviska nordens ur-invånare, ett försök i Komparation Ethnografien och ett bidrag till menniskoslœgtets utvecklings historia,

af **S. Nilsson**, andra omarbetade och tillakta upplagan. Stockholm 1862. Une édition allemande de cet ouvrage vient d'être publiée à Hambourg, O. Meissner. Bibl. univ. et Revue suisse, n° 64. Genève, 20 avril 1863, Édouard Claparède.

NORD-FAHRT entlang der norwegischen Küste, nach dem *Nordkap*. den *Inseln Jan Mayen* und *Island*, auf dem Schooner Joachim Hinrich, unternommen während der Monate Mai bis Oktober 1861, von Dr **Georg Berna**, in Begleitung von **C. Vogt, M. Hasselhorst. A. Gressly** und **A. Herze n.** Erzählt von **Carl Vogt**, mit einem wissenschaftlichen Anhang, drei Karten und fünfzig theils in Farben gedruckten, theils in Holz geschnittenen Illustrationen, nach Original-Zeichnungen von **M. Hasselhorst.** 1 vol. grand in-8°, 429 pages. Cartes et illustrations nombreuses. 1863. Frankfurt a/M. Carl Jügel.

Illustrations.

Abfahrt aus dem hamburger Hafen. — Inneres der grossen Kajüte. — Studium auf Deck. — Die Knurrhähne. — Hochebene bei Bergen. — Heringsfang. — Der Lotse. — Schiff im Schlepptau. — Romsdalshorn. — Fahrt in den Kariolen. — Hof in Yerkind. — Fladbrödherd. — Einbrechendes Rennthier. — Dronthein. — Inselkette der Lofoden. — Aus Börö. — Die Hütten der Lappen. — Lappenköpfe. — Lappenfamilie. — Lyngenfjord. — Küstenlappen in einer Hütte. — Am Pippertind. — Adler-Jagd. — Küstenlappen-Gruppe auf dem Nordkap. — Bergsturz. — Hammerfest. — Hammerfester Monument. — Der Kapitän als rasender Roland. — Ostseite von Jan Mayen. — Südseite von Jan Mayen. — Strand von Jan Mayen. — Polar-Füchse. — Karte der Insel Jan Mayen. — Schiff im Beginne des Sturms. — Reitende Mädchen in Reikjavik. — Reiseroute im Innern von Island. — Querdurchschnitt des Thales von Thingvalla. — Längedurchschnitt des Thales von Thingvalla. — Thal von Thingvalla. — Der grosse Geysir. — Nachtquartier in der Kirche von Lautgardäler. Uebergang über die Hvitâ. — Der kleine Geysir. — Fahrt des Joachim Hinrich im Sommer 1861. — Bär und Hund. — An der Ostküste von Jan Mayen. — Krater Berna.

I. Von Hamburg über Stavanger nach Bergen.
II. Bergen.
III. Von Bergen über Molde nach Näs.
IV. Ueberlandreise. Romsdalen, Dovrefjeld, Snehättan, Drontheim.
V. Drontheim, Lofoden. Börö.
VI. Tromsö.
VII. Pippertind, Havnäs, Skjærvö.
VIII. Lappen, Hammerfest.
IX. Von Hammerfest zum Nordkap.
X. Gjeswär, Hammerfest.
XI. Besuch und Landung in der Insel Jan Mayen.
XII. Ältere und neuere Nachrichten von der Insel Jan Mayen.

.....**Scoresby** besuchte die Insel zu wiederholten Malen, namentlich am 4. August 1817, und wir geben hier fast vollständig seine Beschreibung, die von einer Karte und einer Ansicht begleitet ist....

« Die Insel erstreckt sich von NO nach SW, in einer Länge von etwa zehn Stunden, und ist nirgends mehr als drei Stunden breit. Das nördliche Ende hat die Form eines verschobenen Vierecks, von dem jede Seite etwa drei Stunden lang ist, und bildet die Basis jenes merkwürdigen Pic's, des Beerenberges. Das südliche Ende, welches durch eine enge Landzunge mit einem spitzen Winkel des Nordlandes zusammenhängt, ist anderthalb bis fünf Meilen breit.

« Im Frühjahre ist die Insel gewöhnlich ganz vom Eise umgeben, im Herbst aber, ja selbst im Sommer treibt das Eis so weit westwärts, dass man es nirgends vom Lande aus sehen kann.

« ..... Der erste Gegenstand der die Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt, wenn man sich Jan Mayen bei klarem Himmel nähert, ist der Pic des Beerenberges. Seine Eisspitze ragt, meiner Messung zufolge, 6870 Fuss (2094 mètres) über die Meeresfläche. Der Gipfel erhebt sich * von einer felsigen Basis die etwa 1500 Fuss (460 mètres) Höhe hat, aber in einem schmalen Zwischenraume zwischen zwei Klippen der Südseite setzt sich der Abhang mit einem Gefälle von 40—50 Grad in fast gleichförmiger Weise vom Gipfel zur See fort.....

« Am 4. August 1817 war alles Hochland mit Schnee und Eis bedeckt, und selbst das niedere Land, in dessen Thälern und tiefen Höhlungen noch grosse Schneeflächen sich zeigten, hatte einen Theil seiner winterlichen Bedeckung bis zu dem Seestrande behalten.

« Drei merkwürdige Eisgletscher finden sich zwischen den Vorgebirgen von NO und SO; sie füllen Einschnitte in dem Felsenriffe aus, das meiner Messung zufolge 1284 Fuss (391m,4) hoch ist und senkrecht abstürzt, und erstrecken sich von der Basis des Beerenberges bis zu dem Saume des Wassers. Sie haben eine zerrissene Oberfläche und eine graugrüne Farbe; sie gleichen ungeheuren Wasserfällen die plötzlich in ihrem Sturze aufgehalten und durch intensive Kälte erstarrt sind. Hier und da liegen auf dem grünlichen Eise weisse Schneeflocken, die dem Schaume der Cascaden gleichen, und die seltsam mit den tiefschwarzen Felspitzen kontrastiren welche hie und da über die Fläche zum Vorscheine kommen. Ganz wie Wasserfälle scheinen sie sich einigermassen dem Felsen anzupassen auf welchem sie liegen, und sind vom Gipfel bis zum Grunde mit krummen Linien bezeichnet.....

« Sieben Seeleute von der holländischen Wallfischerflotte scheinen die einzigen menschlichen Wesen zu sein, die jemals auf Jan Mayen zu überwintern suchten im Jahr 1633-34. Die kleine Gesellschaft überlebte die Strenge des Winters ohne besondere Gefahr für ihr Leben, bis der Scorbut unter ihnen ausbrach. Der erste starb am 16. April; alle übrigen erreichte dasselbe grausame Schicksal etwa einen Monat später. Ihr Tagebuch endet mit dem 30. April. Als die holländische Flotte am 4. Juni 1634 bei der Insel erschien, fand man sie alle todt in der Hütte. **Scoresby** gibt einen Auszug aus dem Tagebuch, Tag für Tag, vom 26. August bis zum 30. April, aus welchem hervorgeht, dass nicht sowohl strenge Kälte, als vielmehr heftige Winde und Schneestürme die Winter auf Jan Mayen charakterisiren. Schon am 28. August fällt Schnee und noch im Anfang April ist Schneewetter angezeigt. Die See füllt sich mit Eis im Oktober. Im November kommen die Bären an, welche bis zum März wiederholt Besuche machen. Im März spielen die Wallfische in grosser Zahl in der Nähe des Landes. Der letzte Apriltag ist ein schöner, klarer Tag. Unter dieser Bemerkung steht noch das Wort: *Sterben*....

« **Scoresby** schon macht darauf aufmerksam, dass die Gletscher der Insel Jan Mayen in keiner Weise den Gletschern gleichen welche er in anderen Polarländern, namentlich in Spitzbergen und Grönland gesehen. Es dürfte in der That schwer fallen, einen Unterschied zwischen diesen und den in ihren Einzelheiten so bekannten Gletschern der Alpen nachzuweisen. *Nadeln* und *Zacken*, *Schmutzbänder* und *blaue Streifen*, *Moränen* und *Schuttwälle* zeigen sich ganz in derselben Weise an dem untern Theile dieser Gletscher, während die Gletscher der übrigen Polarländer den grossen *Firnmeeren* gleichen welche in den Alpen die *Réservoirs* bilden aus welchen die Eisströme in die Thäler hinabsteigen. — Offenbar beruht diese Verschiedenheit nicht, wie man glauben könnte, in den klimatischen Verhältnissen, sondern einzig und allein in der Neigung der Flächen auf welchen die Gletscher sich bewegen. Man kann auf Jan Mayen deutlich beobachten wie die Sonne, die selbst um Mittag nur wenig über den Horizont hervorkommt, hauptsächlich nur auf diejenigen Flächen wirkt die eine starke Neigung besitzen und ihr als rechtwinklig gegenüberstehen **. »

* D. A. 6870 pieds anglais = 2094 mètres.

** D. A. Parfaitement observé. La même action se reproduit dans les Alpes.

Je steiler die Gehänge, desto üppiger gedeihen die Pflanzen, desto weiter sind Blüthen und Samen in ihrer Entwickelung vorgeschritten, desto höher hinauf zeigt sich die Grenze bis zu welcher der Schnee weggeschmolzen ist. Im heurigen Sommer (1861) zeigt sich diese Grenze im Allgemeinen auf der Höhe des Felsenriffes die **Scoresby**, in Folge einer Messung, zu 1280 Fuss (390 mètres) bestimmt hat, und auf dem Esk, der diese Höhe um wenigstens 200 Fuss (60 mètres) überragt, war nicht eine Spur von Schnee zu finden, während in der Tiefe auf den fast ebenen Flächen hie und da grosse Schneeflecken sich zeigten.

Wir dürfen eines Umstandes nicht vergessen der eine ganz besondere Erwähnung verdient. Die Schutt- und Sandhalden an der Ostseite, die Moränenmassen in der Umgegend des Südgletschers, die Wände des in die See vorspringenden Ei-Kraters erschienen deutlich aus schichtweisen Lagen gefrorenen Sandes zusammengesetzt, so dass sie aus einiger Entfernung förmlich schwarzweiss gebändet erscheinen; — ein offenbarer Beweis dass in den gewöhnlichen Sommern die Kraft der Sonne nicht hinreicht eine ganze Schichte abgeschuttenen Sandes zu durchdringen, so dass das meiste Schmelzwasser, welches von den oberen Theilen der Insel abläuft, in einiger Tiefe wieder gefriert und so mit dem Sande zusammenbackt. Wir konnten hier die Bildung jener gefrorenen Sand- und Erdschichten, welche an den sibirischen Küsten die Leichen ausgestorbener Riesenthiere enthalten, auf das Deutlichste verfolgen. Ohne Zweifel würde man auf der Insel Jan Mayen, im Innern jener gefrorenen Sandmassen, dieselben Wallfische finden welche jetzt auf der Küste zerstreut sind.

XIII. Island. Reikjavik.

XIV. Thingvalla. Laugarvatn. Geysir.

XV. Geysir. Hruni. Laugardœlir. Reykir. Reikjavik. Greenock.

Wissenschaftlicher Anhang.

I. Geologisches aus Norwegen.

1. Die krystallinischen Gesteine*.
2. Die Hebung des Festlandes**.
3. Die **Gletscherbildungen.**

Herr **Sartorius von Waltershausen**, nach dessen elegantem Ausdrucke « die krystallenen Gewölbe des Arnarfells-Jökull in Island von grauen Nebelschichten umschlossen in der Mitte einer traurigen Wüste schwarzen vulkanischen Sandes ruhen, um dort in schauriger Einsamkeit ihre eigene Grösse zu feiern, » — Herr **Sartorius von Waltershausen** sagt in seiner im August 1847 in Göttingen erschienenen *Physisch-geographischen Skizze von Island*, « dass an eine vormalige, über die ganze Insel allgemein verbreitete *Vergletscherung* nicht gedacht werden könne. — Von der skandinavischen Halbinsel gilt mit eben so viel Sicherheit dieselbe Ansicht. Um so mehr ist das eine Zeitlang allgemein verbreitet gewesene Mährchen einer sogenannten Eiszeit, woran wohl niemand je im Ernst geglaubt hat, als mit allen Erscheinungen im Widerspruch, auf das Entschiedenste zurückzuweisen, und als eine schon todt zur Welt gekommene geologische Missgeburt, der man wie einem falschen Götzen von vielen Seiten ohne allen Grund Weihrauch zu streuen für gerathen hielt, endlich aus der Wissenschaft zu verdrängen. » Zur Unterstützung dieser pythischen Prophezeihung, die freilich nur zur angestrengten Fortsetzung der Untersuchungen hätte anfeuern können, führt Herr **Sartorius Leopold von Buch's** Abhandlung über die Bäreninsel an, aus welcher er zu selbsteigener Befriedigung « ebenfalls den Grabgesang einer missverstandenen *Gletschertheorie* vernimmt. »

* D. A. Auteurs cités : **Munch**, professeur de géologie à Christiania. — **Keilhau.** — **Théodore Kjerulf**, *Abhandlung über die Geologie des südlichen Norwegens*, 1857. — **Naumann.** — **Lyell**, *Elements of geology*. — **Von Dechen**, Oberbergrath. — **Léopold de Buch**,

** D. A. Auteur cité : **Bravais.**

Es sind seit der Zeit jenes Todesurtheiles aus Göttingen fünfzehn Jahre verflossen, und wir können heute sagen dass es keine einzige geologische Schlussfolgerung gibt welche besser begründet, vollständiger durch eine Reihe unwiderleglicher Thatsachen nachgewiesen wäre, als gerade diese einstige Bedeckung der ganzen grossen nordischen Ländermasse unseres Continents mit *zusammenhängenden Eisfeldern*, die in ein Meer hinabragten welches vollkommen den Charakter des Eismeeres um Grönland und Spitzbergen trug. Namentlich die letzten Forschungen der skandinavischen Gelehrten und besonders diejenigen von **Kjerulf**, **Sars** und **Lovén**, haben alle bis jetzt mehr vereinzelt gestandene Erscheinungen zu einem so zusammenhängenden Bilde vereinigt, dass es möglich wird dieses in einigen grossen Zügen auch für den Laien verständlich zusammenzufassen.

Die Felsmassen Norwegens und Schwedens, ebensowohl wie diejenigen Islands, sind an so vielen Stellen **polirt**, **geritzt** und **gefurcht*** dass man wohl behaupten kann, das Agens welches diese Erscheinungen bewirkte, habe sich über das ganze Land erstreckt, und an denjenigen Orten wo die Erscheinungen fehlen, seien sie durch spätere Einflüsse, wie namentlich Verwitterung, zerstört worden. Die *Schliffflächen*, die *Streifen*, die nach einer bestimmten Richtung hinlaufen, finden sich bis zu einer Höhe von 5000 Fuss (1625 mètres) in den norwegischen Gebirgen, so dass also nur wenige Riffe und Gipfel über das Niveau der Erscheinungen emporragen. Auch diess trägt ohne Zweifel zu der Einförmigkeit der norwegischen Gebirgsformen ein bedeutendes bei. Denn auch in den Alpen, wo die Höhe des Phänomens bis auf 8000 (2600 mètres) Fuss ansteigt, zeigen sich einförmige, abgerundete Kuppen, sogenannte *Bauchgestalten***, unterhalb dieser Grenze, und erst über derselben beginnt die eigenthümliche Form, die individuelle Ausbildung der höheren Gipfel, welche der ganzen Kette eine so reizvolle Zierde verleiht.

Ebenso wie in allen anderen Gebirgsketten, stehen diese abgescheuerten und geritzten Flächen in dem genauesten Zusammenhange mit der Anhäufung von Blöcken, von Grus und Sand, welche sich theils an den Seiten der Thäler, theils in dem Laufe derselben finden, und die offenbar von weit entlegenen Stammorten herrühren. In Skandinavien, sowohl wie in der Umgebung der Alpen, kann man an Hunderten von Stellen nachweisen dass *Blöcke**** von ungeheuerm Gewichte und Umfang mit scharfen Kanten, die also unmöglich gerollt sein können, meilenweit von ihrem Stammorte weggeführt und auf völlig verschiedene Gesteinunterlage abgesetzt wurden. Die Richtung der Streifen auf den *polirten Flächen***** stimmt überein mit dem Wege welchen diese Blöcke von ihrem Ursprungsorte an genommen haben müssen; die Richtung der Streifen zeigt also nach den Punkten hin von welchen aus die bewegende Kraft ihren Ausgang genommen hat.

Man hat auf verschiedenen Karten die in Skandinavien und Finnland gemachten Beobachtungen über die *Streifenbildung* zusammengestellt. Im Allgemeinen zeigt sich dieselbe abhängig von der Richtung der grossen Thäler und der allgemeinen Plattensenkung, welche in Norwegens langer Küstenkette ihre Höhepunkte finden; im Einzelnen zeigen sich auch, wie in den Alpen, mehrere isolirte Punkte höherer Gebirgsknoten, von welchen aus die Streifen durch die Thäler hin ausstrahlen.

Es kann jetzt keinem Zweifel mehr unterliegen, dass eine solche Zusammenstellung der Erscheinungen, wie die *Schliffflächen* mit ihren abgerundeten *Bauchformen*, mit ihren geradlinigen *Streifen*, mit den eckigen, unabgenutzten *Findlings- oder Wanderblöcken******, mit den Grus- und Sandanhäufungen, die entweder längs der Thalwände hinlaufen oder auf den Thalsohlen zusammenhängende Decken und bogenförmige, mit ihrer Convexität thalabwärts schauende Wälle bilden, dass dieser Complex von

* D. A. Roches polies, rayées et burinées.
** D. A. Roches moutonnées.
*** D. A. Blocs erratiques.
**** D. A. Surfaces polies.
***** D. A. Blocs erratiques.

Erscheinungen nur durch *Gletscher* hervorgebracht sein könne, durch Gletscher welche alles Land bedeckten, das die Erscheinungen in ihrer Zusammenstellung zeigt, durch Gletscher also welche die ganze skandinavische Halbinsel mit Finnland als eine zusammenhängende Eisdecke überzogen.

Mit vollem Rechte hat **Kjerulf** auf die Beobachtungen **Rink's** hingewiesen, der mehrere Jahre in Grönland zubrachte und dort das Eis des Binnenlandes, den sogenannten *Eisblink* aufmerksam studirte. Ein ausserordentlich ausgebreitetes Festland, nicht geringer an Grösse als die ganze skandinavische Halbinsel, ist hier mit einer ungeheuern, an tausend Fuss mächtigen Eisrinde überzogen, die eine allgemeine Bewegung von innen her nach der Westküste zeigt. Diese Eismasse gleitet mit Steinblöcken beladen langsam, aber stetig, nach dem Meere hinab, bricht dort in ungeheueren Massen ab, und diese Bruchstücke sind es welche als Eisberge oft von kolossalen Dimensionen von den Meeresströmungen in bestimmten Richtungen sogar bis in die Breite der Azoren hinabgeführt werden und auf diesem Wege durch Schmelzung nach und nach ihre Ladung auf dem Boden des Meeres absetzen.

Ganz dasselbe Phänomen zeigte sich in Norwegen, Schweden und Finnland. Das Land war unter einer ungeheuern Eisdecke verborgen, welche Rollsteine und Grus oder, mit anderen Worten, den *Schmirgel*, der dieser ungeheuern Polirmaschine als Unterlage diente, nach dem Meere hinabschaffte. Die ganze Felsmasse Norwegens wurde *geglättet* und *geritzt*, das Eismeer selbst aber, welches dieses vorgeschichtliche Grönland umgab, stand Anfangs jedenfalls tiefer als der jetzige Meeresspiegel; denn an vielen Orten reichten die *Schlifflächen* mit den wohlerhaltenen *Streifen* noch unter den heutigen Meeresspiegel hinab. Wenn auch dieser Umstand allein nicht hinreicht die bedeutendere Erklärung des nordischen Festlandes bis zu dem Grade dass es dem grönländischen Festlandes glich zu erklären, so dürfte doch wenigstens die bedeutendere Erhebung des Landes über dem Meere zu dieser Erklärung einigermassen mitgewirkt haben. Wo aber *Gletscherschliffe* unter dem heutigen Wasserspiegel sich zeigen, da muss auch das Wasser tiefer gestanden haben, denn das Eis reicht nicht unter den Wasserspiegel hinab, sondern wird von diesem geschmolzen und unterhöhlt, wie diess die Polargletscher beweisen, unter welche man bei Ebbe oft tief eindringen kann.

Das Meer schwoll, das Land wurde wärmer, die allgemeine Eisdecke schmolz, die höheren Rücken kamen zu Tage, indem sich die Eisdecke in einzelne Gletscher spaltete, welche die grossen Thäler bis zu ihrer Ausmündung erfüllen. Nun erst finden einzelne *Moränen*, wie an den jetzigen Gletschern, *Seitenmoränen* und *Endmoränen**, in Linien gehäufte Wälle, von denen die äussersten an den jetzigen Meeresspiegel sich hinziehen, die innersten in gewisser Höhe an den Thalwandungen, sowie als Endgürtel in den Thälern sich finden. Das Meer rückte nach bis zu der Höhe von 500 Fuss (160 mètres) etwa; denn in dieser Höhe findet man noch Muschelbänke mit Muscheln welche dem Eismeere angehören. Zugleich lieferten die gewaltigen Eismassen grosse Schmelzströme, die hie und da, durch die dammartigen Endwälle der Gletscher zurückgehalten, grosse Binnenseen bildeten und das fein gemahlene Material, das alle Gletscherströme in gewaltiger Menge führen, in Gestalt von Lehm, von Mergel und Sandlehm ablagerten. Das Meer einerseits, die Binnengewässer andererseits, arbeiteten an den älteren, von der Eisdecke abgelagerten Massen; die Gletscher führten beständig *Findlingsblöcke* herab, und diese wurden theils unmittelbar, theils mittelbar, nachdem sie eine Zeitlang auf Eisschollen geflösst worden waren, oben auf den Bänken abgesetzt. So wurde allmählich die jetzige Zeit herbeigeführt, wo nur an wenigen Stellen die Gletscher bis an das Meer hinabreichen, sonst aber in bedeutender Höhe über demselben sich halten, und in der Tiefe der Thäler ein mildes Klima herrscht.

Diese vorgeschichtliche Geschichte ist kein Roman: sie ist aus den unmittelbaren That-

* D. A. Moraines latérales et terminales.

sachen entnommen und aus den unmittelbar sich ergebenden Folgerungen zusammengesetzt. Die Thatsachen selbst aber führe ich hier nach **Kjerulf** an :

« Welche Ordnung ist denn aber nun unter diesen vom Meere auf- und umgeschichteten Glacialmassen die herrschende? Zu unterst, dort wo sie nicht wieder fortgespült werden konnten, Sand und Rollsteine. Dieses sind Scheuersand und Scheuersteine. Hier hat man das Material welches, vom Eise gedrückt, über den Fels fortbewegt wurde. Will man also aus den Blöcken auf die Richtung der Abscheuerung schliessen, so sind es diese Blöcke die man untersuchen muss. Aber da sie meist sehr zerbrochen, kleiner und oft abgerundet sind, nennt man sie wohl *Rollsteine*, ungeachtet diess eigentlich ein unrichtiger Name ist und sie richtiger *Scheuersteine* heissen sollten. Sie sind nicht gerollt, sondern haben einander gegenseitig zerquetscht, und in das Eis, wie die Diamanten in den Grabstichel eingesetzt, haben sie Furchen und Streifen in das Gestein gezogen. Ueber dem *Scheuersande* und den *Rollsteinbänken* liegen die verschiedenen Lehmarten, zuerst der *kalkhaltige Lehm*, *Mergellehm*, in den Gegenden welche dem Gletscherwasser offen standen, das zermahlenen Kalk und Lehm aus den silurischen Schichten herabführte; nächst dem *Muschellehm* überall, wo die Höhe nicht zu gross oder die Zuströmung von kaltem, süssem Schmelzwasser zu gewaltsam war; dann *Ziegellehm* ohne Muscheln, vielleicht gerade aus einer Zeit in der die Fluth vom Binnenlande auf das höchste gestiegen war; dann *Sand* und ganz zu oberst *Sandlehm.* »

Die grossen *Findlingsblöcke* liegen erst oben auf den Bänken von Scheuersteinen, Lehm und Sand; sie sind in Skandinavien selbst zum geringsten Theile von schwimmenden Eisflössen, zum grössten Theile dagegen von den Gletschern selbst an ihre jetzige Fundstätte gebracht.

Wir haben also eine lange Periode vor uns, während welcher eine wahrhafte Eiszeit bestand und ein Eismeer die vergletscherten Küsten Skandinaviens und Finnlands, welche damals zusammen einen einzigen Continent ausmachten, bespülte. Aber nicht nur in diesem vereisten Continente lassen sich die Beweise eines solchen Polarmeeres finden. Das norddeutsche Flachland, von Holland bis nach Russland, ist mit Blöcken, Scheuersteinen und Geröll bedeckt, die alle aus Skandinavien und Finnland stammen und deren südliche Grenze sich längs der Erhebung des Landes findet, welche durch die Weserketten, den Harz und das Erz- und Riesengebirge bedingt ist. Im Osten schlingt sich die Grenze dieser Findlingsblöcke mitten durch die russischen Tiefländer bis gegen den Ural hin in weitem Bogen so regelmässig um Finnland herum, dass man fast mittelst eines Zirkels auf der Karte diese Grenze bestimmen könnte. Das ist der Zerstreuungskreis dieses Eismeers, innerhalb welches die Blöcke strandeten die von den Eisbergen geflösst wurden, und schon der Umfang der Blocklinie beweist an und für sich dass zur Zeit der grössten Ausdehnung dieses Eismeeres das skandinavisch-finnische Festland eine Insel war, während ein breiter Meeresarm das jetzige Eismeer und das Weisse Meer mit der Ostsee verband.

Vor mehr als zwanzig Jahren kam ein englischer Geologe, **Smith**, mit einer Sammlung von Muscheln nach London die er dem Direktor der betreffenden Abtheilung des britischen Museums vorlegte, mit der Frage was davon zu halten sei. « Lieber Mann, sagte dieser, nachdem er die Sammlung flüchtig angeschaut, Sie sind von irgend einem Wallfischfänger betrogen worden: das sind Muscheln die am Strande der Eismeeres aufgelesen worden; aber sie sind schlecht erhalten, verwittert und zum Theil auch zerbrochen und höchstens gut auf die Strasse geworfen zu werden. » « Ich habe die Muscheln nicht gekauft, entwortete **Smith**, ich habe sie selbst in einer Thonschichte am Ufer des Clyde in Schottland gesammelt, wo sie eine alte Strandablagerung bilden. » — Und es war kein Zweifel, man hatte in Schottland eine Ablagerung welche eine vollständige, hochnordische Molluskenfauna enthielt.

Seit jener Zeit haben sich die Untersuchungen gemehrt. In der ganzen Ausdehnung des nord-amerikanischen Festlandes bis nach New-York hinab, in England und Schott-

land, in Skandinavien und Finnland, in Russland bis östlich zu dem öden Petschora-Lande finden sich überall dieselben Formationen, die Bänke von Scheuersteinen und darüber die Thone, Mergel und Sandmergel mit specifisch hochnordischen Meeresmollusken, oder auch mit Arten welche nur im Eismeere ihre vollständige Grösse erlangen, im Süden dagegen mehr und mehr abnehmen, so dass also ihre wahre Heimat wirklich in dem hohen Norden gesucht werden muss.

In neuerer Zeit hat **Sars** speziell den im südlichen Norwegen befindlichen Muschelbänken eine genauere Aufmerksamkeit zugewendet und mit seiner bekannten Gründlichkeit und Kenntniss der Verbreitung der einzelnen Arten die Resultate zusammengestellt. Sowohl die angehäuften Muscheln, als auch die geologische Lagerung lassen ihn zwei verschiedene Gruppen von Muschelschichten annehmen, von welchen die einen dem höchsten Stande des Eismeeres, die anderen der spätern Rückzugsepoche entsprechen. Dem höchsten Stande entsprechen die höher gelegenen Muschelmassen, die über 400 Fuss (130 mètres) über dem jetzigen Meeresniveau erreichen, und solche Lehmschichten welche unmittelbar über dem Grus und den Scheuersteinen liegen und höchstens 240 Fuss (78 mètres) über dem Meere erreichen. Das sind die Strandlinien und die Tiefen-Ablagerungen des Eismeeres auf seiner grössten Ausdehnung. In diesen Schichten des höchsten Meeresstandes finden sich, nach **Sars**, entweder Arten welche nur an der norwegischen Nordküste und an anderen Eismeerküsten vorkommen, oder auch solche Arten welche zwar im südlichen Norwegen, in Schottland und England vorkommen, dort aber offenbar verkümmern und nur mühselig in kleinen Exemplaren fortleben, während sie an den Nordküsten und im Eismeere, wo sie ihre vollständigen Lebensbedingungen finden, diejenige Grösse erreichen welche sie in den Muschellagern besitzen. Hier war also offenbar die hochnordische Fauna in ihrer höchsten Blüthe, und diejenigen Arten welche auch jetzt nur im Eismeer ihre vollständige Grösse und Ausbildung erreichten, erhielten sie damals in einem Meere welches unmittelbar die südlichen norwegischen Küsten umspülte. Noch eine merkwürdige Thatsache geht aus den Untersuchungen von **Sars** hervor: es gibt an der nördlichen und westlichen Küste Norwegens eine prachtvolle, schöne Koralle, die grosse rosenrothe Bäume bildet und stets nur in ungeheuerer Tiefe von 900 bis 1800 Fuss (300 à 600 mètres) in den Felsgründen sich ansiedelt.

Wir sahen einige Stücke dieser Koralle (*Lophelia prolifera*) am Pippertindgletscher, wo die armen lappländischen Küstenfischer sie wahrscheinlich mit ihren Stockfischangeln aus der Tiefe gebracht hatten. Auch diese Koralle kommt in den älteren Muschelschichten vor, allein nur in solchen Schichten welche fast unmittelbar am Meerestrande oder selbst unter dem Niveau des Meeres in einer Tiefe von 60 bis 90 Fuss (20 à 30 mètres) liegen. In diesen unterseeischen alten Muschelbänken sind die Korallenstöcke noch an den Felsen angewachsen, aber alle todt, da ihnen die zu ihrem Leben nöthige Tiefe fehlt. Natürlich; denn sie lebten zu einer Zeit wo das Meer etwa 600 Fuss (200 mètres) höher stand, und also die nöthige Tiefe vorhanden war.

Ueber diesen älteren Schichten mit hochnordischen Muscheln liegen nun die jüngeren Muschelschichten, welche bis zu einem Niveau von etwa 200 Fuss (65 mètres) hinaufgehen und die der Rückzugsperiode des Eismeeres entsprechen. Da kommen denn dieselben Muscheln vor wie sie jetzt noch an den südlichen Küste Norwegens leben, wenn auch noch einzelne Arten vorhanden sind welche aus der arktischen Fauna mit herüberkommen. Die arktischen Arten hatten sich offenbar, sobald der Rückzug des Meeres begann, ebenfalls mehr in den Norden gezogen, indem die Temperatur des sinkenden Meeres derjenigen ähnlich wurde welche jetzt noch in der Umgebung von Norwegen herrscht.

Alle diese Folgerungen werden noch bestärkt durch die Funde welche in neuester Zeit in der Tiefe der grossen schwedischen Binnenseen, im Wetter- und Wenersee gemacht und von **Lovén** näher beschrieben worden sind. In der That hat man dort einige Krebsthiere aufgefischt, von denen mehrere Arten zwar sehr verschieden von

den jetzt in dem Meere lebenden Arten sind, aber offenbar zu Meeresformen gehören, darunter eine Art Geisselkrebs (*Mysis relicta*), deren Verwandte sämmtlich im Meere und zwar die der neuern Art gleichenden im höhern Norden und im Eismeere leben; ein Flohkrebs (*Gammarus loricatus*), der nur im Eismeere, in der Baffinsbai, in Grönland und in Spitzbergen bis jetzt gefunden worden ist; der Schachtwurm (*Idothea Entomon*), der nur in dem Eismeere und der Ostsee angetroffen wird, und noch eine andere kleine Meeresassel (*Pontoporeia affinis*), die jetzt ebenfalls in der Ostsee lebt, deren verwandte Arten aber nur in dem grönländischen Meere sich vorfinden. Doch wohl ein seltsamer Fund, der aber beweist dass der Wener- und Wettersee, von welchem der erstere dreihundert Fuss über den jetzigen Spiegel der Ostsee liegt, früher mit dem Meere zusammenhingen. Damals waren also diese Seen tiefe Fjorde, in welchen eine Meeresbevölkerung hauste die ganz derjenigen des Eismeeres glich, und gewiss entsprach diese Periode des Zusammenhanges dem höhern Stande des Eismeeres, wie er in Norwegen und Schweden nachgewiesen worden ist. Das Meer sank oder das Land hob sich; die Buchten wurden mehr und mehr abgesperrt, endlich gänzlich von dem Meere getrennt und nun langsam nach und nach mit süssem Wasser angefüllt. Allen Anzeigen zufolge fand diese Erfüllung nicht nur von oben her durch die wenigen zuströmenden Bäche, sondern auch von unten her durch aufsteigende Quellen statt. Nur wenige Seethiere vertragen zugleich das Brackwasser; noch weniger lassen sich, wie die Auster, durch höchst allmähliche Veränderungen des Wassers in süsses Wasser überführen. Die Meeresbevölkerung starb allmählich aus, und jetzt haben sich nur einige wenige Krustenthiere in den Tiefen erhalten, die theils mit denjenigen der Ostsee, theils mit denjenigen des Eismeeres übereinstimmen.

Die Schlüsse aber welche man an diese wenigen Arten, die in den Binnenseen gefunden wurden, so wie überhaupt an die meisten noch jetzt in der Ostsee lebenden Fischarten knüpfen kann, sind nicht minder interessant. Ueberall gibt sich eine nächste Verwandtschaft mit polaren und arktischen Formen zu erkennen, wenn nicht die Arten dieselben sind; überall lässt sich eine Verschiedenheit nachweisen mit den auf der Westseite Norwegens lebenden Arten. Hieraus, so wie aus der Verschiedenheit der Muscheln welche sich in den älteren Ablagerungen vorfinden, hat denn auch **Lovén** mit vollem Rechte den Schluss gezogen, dass das Becken der Ostsee nach Osten hin durch einen über den Ladoga- und Onegasee nach dem Weissen Meere sich hinziehenden Arm mit dem Eismeere in Verbindung stand, dagegen von dem westlichen Meere, mit dem das Becken jetzt durch die Sunde zusammenhängt, im Gegentheil durch eine Landenge geschieden war. Diese Scheidung trat natürlich erst ein als das Eismeer im Rückzuge war. Schalenlager finden sich in dem Gebiete dieses östlichen Eismeeres bis etwa 130 Fuss Höhe und entsprechen dort durch einige Arten dem arktischen Charakter. Aber wie **Lovén** mit Recht bemerkt, so war das Schicksal der östlichen Glacialfauna ein anderes als dasjenige der westlichen. Das Becken der Ostsee wurde allmählich ganz von dem Eismeere abgetrennt und durch fortschreitende Versüssung und Verflachung mehr und mehr förmlich vergiftet, während im Westen das die südlichen Küsten Norwegens umspülende Meer beständig in offener Verbindung mit dem Eismeere stand, dagegen aber während des Rückzuges sich allmählich erwärmte und so die nordische Fauna von dannen trieb, indem sie sie durch südliche Formen ersetzte. Diese Ersetzung fand in der Ostsee nicht statt. Die späte Eröffnung der Sunde führte von dem Weltmeere her keine neue Arten in das Ostseebecken ein; dieses verarmte also durch Verödung, während die Westsee im Gegentheile durch Zufuhr der Fauna die einem wärmern Gewässer angehört, reicher wurde.

Alle Thatsachen deuten darauf hin dass das jetzige exceptionelle warme Klima der norwegischen Küste (denn im Verhältniss zum Breitengrade gibt es auf der ganzen Welt kein wärmeres Land als Norwegen) grossentheils den warmen Meeresströmungen, dann aber auch den aus Afrika über die Sahara herstreichenden warmen Luft-

strömungen zu danken sei. Schon längst hat man in der Schweiz darauf aufmerksam gemacht dass der Rückzug der Gletscherperiode wohl mit der Austrocknung der Sahara, die früher ein flaches Meeresbecken gewesen ist, im Zusammenhang stehen könne, indem die Ausbreitung eines Sandgrundes im nördlichen Afrika jene heissen Luftströmungen erzeugen muss die wir unter dem Namen des Föhns kennen, und die nicht entstehen konnten so lange dort eine verdunstende Wasserfläche existirte. Es gab also eine Zeit wo auch Scandinavien und der ganze Norden überhaupt jene warmen Luftströmungen nicht erhielt die jetzt zu seiner Erwärmung beitragen, und wo demnach der eine Faktor der ausnahmsweisen Erwärmung dahinfiel. Wir wissen aber aus den näheren Untersuchungen der Sahara, aus den dort im Sande gefundenen Muscheln, dass die Austrocknung des Saharameeres in dieselbe Zeit fallen muss in welcher der Rückzug des nordischen Eismeeres statt hatte, d. h. in eine Zeit welche der jetzigen Gestaltung der Erdoberfläche unmittelbar vorherging.

Die Untersuchungen **Heer's** und Anderer über die Fauna und Flora von Madera, sowie über die in den jüngeren Tertiärschichten begrabenen Pflanzen und Thiere, haben mit grösster Wahrscheinlichkeit die Existenz eines Landes nachgewiesen welches die Azoren und die Westküste Portugals und Marokko's mit dem südlichen Theile des nordamerikanischen Festlandes, mit Florida, verband. Der Schluss welcher zu der Existenz dieser Atlantis führt, beruht hauptsächlich auf der Ähnlichkeit und Gleichheit ihrer Floren und Faunen mit der Nordamerika's, bei relativer Verschiedenheit mit der Fauna und Flora des Mittelmeeres und dessen Umgebung. Der Golfstrom, überhaupt die ganze Meeresströmung welche von dem Äquator und dem mexikanischen Meerbusen her warmes Wasser der westlichen Küste des nordischen Europa's zuführt, konnte gewiss nicht existiren sobald ein Querland Florida und Europa verband. Wenn aber die Schlüsse **Heer's** richtig sind, so existirte dieses Querland eben bis in die jüngste Tertiärzeit hinein, so fehlte also der Golfstrom bis in die jüngste Zeit und wurde erst nach derselben, d. h. während der Eiszeit Norwegens, die Verbindung zwischen dem südlichen und dem nördlichen Meere durch das Untersinken der Atlantis hergestellt. Man darf vermuthen dass diese Herstellung des Golfstromes mit dem Sinken des Eismeeres um Norwegen zusammenfiel.

Wie man sieht, reihen sich alle auf verschiedenen Wegen gewonnene Resultate und Schlussfolgerungen zu einem vollständigen Bilde zusammen. Die Trockenlegung der Sahara und der Durchbruch der Meere durch Versenkung der Atlantis lieferte die beiden Wärmefaktoren des jetzigen norwegischen Klimas und wahrscheinlich entspricht diesen beiden Vorgängen der Rückzug des Eismeeres, die Trockenlegung des Landes zwischen der Ostsee und dem Weissen Meere und der Durchbruch der Sunde zwischen Jütland, den dänischen Inseln und dem skandinavischen Festlande.

Göttingen scheint nicht das Land der Propheten zu sein *.

Wie wir hören, sucht indessen Hr. **Sartorius** nach Thatsachen herum, um die Eiszeit in ihrem Geburtslande, der Schweiz, rücksichtslos zu morden. Wehe dem armen Wurm und seinen Vätern!

II. Die vulkanischen Formationen.

Allgemeines.

A. Island **.

B. Jan Mayen.

.....Die mächtige Schnee- und Eisdecke, welche den Kegel des Beerenberges von allen

* D. A. L'auteur dit: Göttingen ne paraît pas être le pays des prophètes.

De Saussure, dans ses *Voyages dans les Alpes*, § 619, fait la citation suivante: Les rochers des hautes montagnes que les glaciers charrient dans le bas des vallées prouvent le mouvement progressif des glaces sur lesquelles on les voit encore à leur arrivée dans ces vallées. Mais il y a plus, c'est qu'on les voit se mouvoir, non pas immédiatement de *Tubingen*, mais quand on passe immédiatement au-dessous.

** D. A. Auteurs cités: **Sartorius** aus Waltershausen. — Professor **Steenstrup**, de Copenhagen. — Dr **Winkler**. — **Oswald Heer**. — **William Preyer** und **Ferdinand Zirkel**, *Reise nach Island im Sommer* 1860. Leipzig 1862. — **Bunsen**, professeur de chimie,

Seiten einhüllt und in den Thalrissen in Form von Gletschern bis zu dem Meere hinabsteigt, mag den Beweis liefern dass der Beerenberg seit langer Zeit, seit Jahrhunderten selbst, unthätig gewesen ist, während andererseits der Umstand dass man den Ei-Krater im Mai 1818 noch rauchen sah, uns erzählt dass die vulkanische Thätigkeit erst seit kurzem gänzlich erloschen sei. In der That haben wir von derselben auch nicht die geringste Spur entdeckt: nirgends zeigte sich Rauch, nirgends Gasentwicklung. Keine heisse Quelle sprühte ihre Strahlen hervor. Der Boden der Krater in welche wir hineinblicken konnten, zeigte eine ebene Fläche in welche die Sickerwasser die feineren Aschenbestandtheile zusammengeschwemmt hatten. So grossartig also auch die Erscheinungen gewesen sein mögen welche dort am Rande des Eismeeres in früheren Jahrhunderten sich abspielten, so vollständig sind sie jetzt erloschen, und die Gletscher auf den einst in feurigem Flusse befindlichen, jetzt aber erstarrten Laven, ganz so aufgelagert wie wenn es fester Granit wäre. Es ist sogar wahrscheinlich dass Jan Mayen, seit der Zeit wo Norweger das Westmeer durchsegelten, also seit mehr als tausend Jahren, in relativer Ruhe sich befand, indem es sonst kaum denkbar wäre dass Ausbrüche eines so gewaltigen Kegels den Seefahrern und ihren Chronisten unbemerkt geblieben wären.

Man könnte versuchen eine Bestimmung der Zeit in welcher der letzte Ausbruch im Beerenberge statt fand, aus der Dicke der Gletscher und der Zahl der Schmutzbänder abzuleiten welche sich auf ihrer Oberfläche zeigen. Die Schneedecke kann ihren ersten Anfang nur vom Ende der letzten Eruption an datiren; wenn sie auch zwischen den einzelnen Eruptionen sich herstellte, so genügte doch jedes Aufflammen der vulkanischen Thätigkeit um sie wieder ganz zu vernichten. Unsere Beschreibung hat schon gezeigt dass die Gletscher Jan Mayens vollkommen denjenigen der Alpen gleichen welche sich auf steilen Abhängen zeigen. Hier wie dort sehen wir die Moränen und Gufferlinien, die Schründe und die daraus hervorgehenden Nadeln, und auf dem Südgletscher, der einen gleichmässigen Abhang in seiner ganzen Länge darbot, beobachteten wir dieselben schmutzigen Linien in Form geschwungener Spitzbögen welchen man auf den Gletschern der Alpen gewissermassen die Bedeutung von Jahresringen vindizirt hat. In der That sammelt sich während der Sommerzeit auf der Oberfläche des Schnees der Hochregionen eine Menge von Sand und anderen Unreinlichkeiten an, welche durch den nächsten Schneefall im Winter begraben und nach und nach durch die Bewegung der Gletscher nach unten wieder in Form gekrümmter Linien zu Tage gebracht werden, so dass also eine jede solche Schmutzlinie dem Zeitraum eines Jahres entspricht. Da wir aber selbst den Gletscher nicht begehen konnten, da es uns unmöglich war genau die Dicke einer Schicht zu bestimmen, wie sie während eines Winters auf Jan Mayen fällt, so hätte selbst die Zählung dieser ziemlich eng aufeinander folgenden Jahresringe uns keine sichere Antwort auf unsere Frage gegeben. Da aber die Schneemassen welche in der Höhe des Kraters angehäuft sind, wenigstens eine Dicke von 200 Fuss (65 mètres) besitzen und man annehmen darf dass in der Breite von Jan Mayen nur sehr wenig Schnee in einer Höhe von 7000 Fuss (2275 mètres) über dem Meere fällt; da man ferner überzeugt sein kann dass auf den stark geneigten Abhängen des Kegels die Winde den grössten Theil des stark gefegten Schnees herabfegen, so zeigte auch diese Dicke der Schneewände die sehr lange Zeit die seit der letzten Eruption verflossen sein muss.

Die Fortschritte der Zersetzung welche an den Laven von Jan Mayen beobachtet werden können, beweisen ebenfalls dass die Ausbrüche schon seit Jahrhunderten ihr Ende erreicht haben. An den meisten Stellen ist die poröse Lava bis in ihr innerstes Mark zerfressen, des Eisen oxydirt und in rothen Rost verwandelt, der von weitem schon dem Nahenden entgegenleuchtet. Selbst die härteren Lavaströme sind von einem Zerstreuungskreise zersetzter Materialien umgeben, die sich als thoniges Land, schwarze Erde und rother Bolus darstellen. Trotz der Schneedecke die den grössten Theil des Jahres über die ganze Insel deckt, haben demnach die atmosphärischen Agentien hier schon eine bedeutende Wirkung zu üben Zeit gehabt.

Nichtsdesto weniger gehört Jan Mayen, seiner ganzen Bildung nach, in die Epoche in welcher die neueren Vulkane Islands entstanden. Seine Laven sind basaltischer Natur und enthalten nur wenige Kieselerde, dagegen eine grosse Quantität von Olivin, der sich überall in Krystallen zerstreut zeigt. Aber nirgends bemerkt man eine Spur zeolithischer Bildung, wie sie in den älteren porösen Basalten überall wenigstens spurweise auftritt; nirgends sieht man die Höhlungen der Lava mit jenen krystallinischen Anflügen ausgefüllt oder bewachsen welche ein Zeichen der länger dauernden Einwirkung der Sickerwässer auf die Gesteinmasse sind. Es mögen also mehrere Jahrtausende verflossen sein seitdem Jan Mayen sich bildete, obgleich es noch zu den modernen Vulkanen der jetzigen Epoche gehört.

Der Kegel des Beerenberges selbst hätte wohl ein aufmerksameres Studium verlangt als wir ihm widmen konnten. Wir konnten uns seiner Basis so weit nähern dass das Fernrohr uns jeden nur wünschbaren Aufschluss verschaffte den man ohne Betasten der Gegenstände erhalten kann. Wie schon bemerkt, bestehen die senkrechten Abstürze, welche auf der Ostseite der Insel drohen, aus scheinbar horizontal übereinander gelagerten Lavaschichten, die zuweilen eine ziemliche Dicke haben und, wie uns die im Treibeise gesammelten Stücke belehrten, ganz aus denselben Arten von Lava bestehen wie wir sie auch in der Turnbucht und am Berge Est sammelten. Die Schichten sind von einander getrennt durch Lager von Asche, von Tuff, grossentheils zu brauner Erde zersetzt, in welchen die Sturmvögel ihre zahlreichen Nester angelegt haben. Hie und da sieht man einen die horizontalen Lavaschichten quer durchbrechenden Gang, welcher in senkrechter Richtung durch dieselbe aufsteigt und mauerartig über die verwitterte Fläche hervorragt. Offenbar sind diese durchbrechenden Gänge aus festerer, kompakter Lava gebildet, welche der Zerstörung bessern Widerstand leistet, als die abgebrochenen Schichtenköpfe der theilweise porösen Lava, aus denen die Abstürze zusammengesetzt sind. Würden die Abstürze der Somma am Vesuv oder des Val del Bove am Ætna bis zu ihrem Fusse unter Wasser gesetzt, so dürften sie denselben Anblick im Kleinen bieten wie die Ostküste Jan Mayens im Grossen.

Illustrationen. An der Ostküste von Jan Mayen.

a. Die scheinbar horizontalen Lavaschichten mit Zwischenlagern von Asche und Thon.
b. Senkrechter Lavagang, der mauerartig hervorsteht.
c. Kleiner, oben in Nadeln gespaltener Gletscher.
d. Endmoräne desselben.
e. Benachbarter Gletscher.

Betrachtet man mit unbefangenem Auge den Kegel des Beerenberges, verfolgt man, so gut es eben möglich ist, mit dem Fernrohr die Lavaschichten nach oben, so wie sie an den Rändern der Klippen sich zeigen die aus dem Schnee herausragen, so überzeugt man sich leicht dass die über einander gelagerten Lavaströme welche den Kegel bilden, wirklich aus demselben geflossen sein müssen, und zwar unter derselben Neigung unter welcher sie heute sich zeigen. Von einem Erhebungskrater kann hier keine Rede sein, wie denn überhaupt auch diese Theorie eines berühmten Geognosten, seit den überzeugenden Beweisen welche **Lyell** dagegen gehäuft, in den Rumpelkasten des alten geologischen Eisens gehört. Die Basis des Beerenberges wird von Lavaströmen gebildet, welche, wie die Gestaltung des Berges zeigt, auf wenig geneigter Fläche sich ausbreiten. Der Kegel hob sich nach und nach, indem die Auswurfstoffe in der unmittelbaren Nähe des Kraters sich mehr ansammelten, als in grösserer Entfernung und die zuweilen ergossenen frischen Lavaströme konsolidirten diese losen Massen, indem sie sich darüber hin ergossen und sie so vor der Einwirkung der Gewässer schützen. Gerade die senkrechten Abstürze auf drei Seiten der Basis des Beerenberges beweisen dass hier nicht von der Hebung eines Untergrundes über die Meeresfläche die Rede sein kann. Die Lavaströme flossen nach

allen Seiten hinab. Nach Südwesten zu fanden sie einen Halt in der Spalte, die durch frühere Lavaströme schon über die Meeresfläche erhoben war; nach den drei anderen Seiten hin flossen sie allmählich abnehmend in das Meer, welches jetzt nach und nach sie unterwühlt und so die steilen Abstürze hervorgebracht hat welche jetzt durch Sanddünen an dem Fusse einigermassen gegen die fortschreitende Zerstörung gedeckt sind. Wäre der Kegel des Beerenberges durch zentrale Hebung entstanden, so würden die um einen idealen Mittelpunkt erhobenen Schichten allmählich ansteigend dem Meere sich entwinden, nicht aber diese tausend Fuss (330 mètres) hohen Klippen bilden, welche, nach den Sondirungen im Norden der Insel zu schliessen, noch um mehrere hundert Fuss senkrecht in die Tiefe abfallen.

Bemerkenswerth sind die häufigen Spalten welche die Basis des Beerenberges senkrecht aufsteigend durchsetzen und mit kompakter Lava erfüllt sind, welche den Angriffen der Luft wie des Meeres einen hartnäckigen Widerstand entgegensetzen. Die zackigen Felsen, welche hier einem Dampfschiffe, dort einem Segelschiffe, dort wieder einem Leuchtthurme ähnlich sehen und ringsum in der Nähe der Insel sich sehen lassen, sind gewiss nichts anderes als solche Spaltenausfüllungen, deren Fortsetzung von den Wogen zertrümmert wurde. Sie entsprechen fast überall klippigen Vorgebirgen, die offenbar ihre Fortsetzung sind und durch welche sie sich namentlich dem schweifartigen Anhange der Insel ansetzen. Als diese Hauptspalte der Insel aufbrach und ihre Ströme ergoss, bildeten sich ebenfalls auch Nebenspalten, die gewöhnlich senkrecht auf der Hauptspalte standen und deren Ausfüllung nach und nach bis auf einige Reste von dem Meere zerstört wurde.

Resumiren wir uns, so erscheint Jan Mayen als eine aus basaltischen Laven der neuern Epoche zusammengesetzte Insel, die aus einem Spalte entstand an dessen nordöstlichem Ende durch wiederholte Auswürfe von Schlackenmassen und mächtigen Lavaströmen der Beerenberg sich aufthürmte. Die Nebenkrater sind grossentheils aus Aschen- und Schlackenmassen aufgebaut, und es gibt sogar welche die nie Lavaströme, sondern nur solche lose Massen ausgeworfen haben. **Carl Vogt.**

NOULET (prof. à Toulouse).

DÉPÔT ALLUVIEN RENFERMANT DES RESTES D'ANIMAUX ÉTEINTS, mêlés à des cailloux façonnés de main d'homme, découvert à Clermont, près Toulouse, Haute-Garonne. Mémoires de l'Académie de Toulouse, 5e série, t. IV, p. 265. Arch. des sciences nat. de Genève, t. VIII, juillet 1860, p. 245.

NOWACK (Al. F. P.).

DIE LEHRE VOM TELLURISCHEN DAMPFE und von der Circulation des Wassers unserer Erde. Ein Schritt vorwärts in der Erkenntniss unseres Planeten. In-8°, 228 pages, 1 planche. Prague 1843.

NOWACK (Al. F. P.).

THÉORIE DES ORAGES. Opuscules en allemand, publiés de septembre 1861 à avril 1862 dans un journal de sciences naturelles, *le Lotos*.

O

OBER P. (V. P. L.).

L'OBERLAND BERNOIS sous le rapport historique, scientifique et topographique. Journal d'un voyageur, 2 vol. in-8°, 1 carte. Berne 1858.

OMBONI (G.).

SÉRIE DES TERRAINS SÉDIMENTAIRES DE LA LOMBARDIE. Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, vol. XII.

OROGRAPHIE. L'Oberland du Valais et le Monte-Rosa. Note de M. **Civiale** fils. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 12 (23 mars 1863). — Série de vues photographiques formant la quatrième partie de la description photographique des Alpes... Panorama pris du sommet de l'Æggishorn, 10 feuilles.... Panorama pris du Monte-Moro, 13 feuilles.... Panorama pris de la Pierre-à-Voir (environs de Martigny), 14 feuilles.

OROGRAPHIE. Plans-reliefs topographiques des montagnes françaises, par **Bardin.** Comptes-rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 12 (23 mars 1863), p. 525.

.... Le plan-relief géologique des Vosges se fera avec les cartes géologiques de MM. **Levallois** (Meurthe), **de Billy** (Vosges), **Daubrée** (Bas-Rhin), **Dufrenoy** et **Élie de Beaumont** (Haut-Rhin), de la Description géologique de la France. En attendant, M. **Édouard Collomb** a bien voulu ébaucher la carte géologique de la chaîne entière, sur la réduction au 320 millième de la carte de l'état-major, c'est-à-dire faire le travail ingrat d'assembler des cartes établies à des échelles différentes et teintées d'après des classifications de terrains différents....

ORTS- UND BEVOELKERUNGS-LEXICON DER SCHWEIZ, nach der amtlichen Bevölkerungs-Aufnahme vom 10. December 1860 bearbeitet. Grand in-16. Zürich 1862.

OWEN (prof.).

SUR QUELQUES PETITES VERTÈBRES FOSSILES DES ENVIRONS DE FRANCE (Somersetshire). Proceedings of the geol. Soc. of London, 13 juin 1860. — Archives des sciences naturelles de Genève. Juillet 1860, p. 331.

P

PAGLIA.

COLLINE DI TERRENO ERRATICO al sud del lago di Garda. Atti Soc. ital. sc. nat. 1860, vol. 2, 1 planche.

.... Au point où le glacier quitte la vallée de l'Adige pour se jeter dans le bassin du lac de Garde, à Mori, existe une magnifique moraine calcaire. **Le Dante**, frappé de l'aspect chaotique de cet amas de blocs, en a parlé dans son *Inferno*, chant XII.

PALÉONTOLOGIE HUMAINE. Mâchoire humaine découverte à Abbeville dans un terrain non remanié. Note de M. **Boucher de Perthes**, présentée par M. **de Quatrefages.** Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 16 (20 avril 1863), p. 779.

— Note sur la mâchoire humaine découverte par M. **Boucher de Perthes** dans le diluvium d'Abbeville, par M. **de Quatrefages.** Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 16 (20 avril 1863), p. 782.

— Deuxième note sur la mâchoire d'Abbeville par M. **de Quatrefages.**

— Troisième note sur la mâchoire d'Abbeville, par M. **de Quatrefages.** Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 18 (4 mai 1862), p. 857.

— Note sur les résultats fournis par une enquête relative à l'authenticité de la découverte d'une mâchoire humaine et de haches en silex dans le terrain diluvien de Moulin-Guignon (près d'Abbeville), par **Milne Edwards.** Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 20 (18 mai 1863), p. 921.

Membres de la commission d'enquête présents aux fouilles.

Boucher de Perthes, **Quatrefages**, **Falconer**, **Prestwich**, **Carpenter**, **Busk**, **Lartet**, **Desnoyers**, **Delesse**, **Hébert**, **de Vibraye**, **Gaudry**, **Bourgeois** (abbé), **Delanoue**, **Garigou**, **Alphonse Edwards**, **Bert**, **Vaillant** (Dr).

.... La nouvelle découverte de M. **Boucher de Perthes** pourra donc, sans contestation ultérieure, prendre place à côté de celles de **Schmerling**, de **Tournal**, de **Lartet** et de **de Vibraye** et des autres paléontologistes qui ont constaté précédemment des faits du même ordre.

— Observations de M. **de Quatrefages**, p. 933.

.... Au reste, le désaccord même qui nous a séparés pendant quelques jours aura été utile à la science. « Le procès de la mâchoire humaine (*the trial of the jaw*), m'écrit M. **Carpenter**, prendra place parmi les causes célèbres de la science. » Or ce procès a été instruit de telle sorte qu'il me paraît impossible de ne pas accepter le verdict porté à l'unanimité par un jury naguère si profondément divisé.

L'authenticité de la découverte faite par M. **Boucher de Perthes** *est donc désormais hors de doute.*

M. **Élie de Beaumont** demande la parole et s'exprime dans les termes suivants :

« J'espère que mes honorables et savants confrères, MM. **Milne Edwards** et **de Quatrefages**, voudront bien ne pas trouver que je manque de courtoisie en exprimant l'opinion que le terrain de transport exploité dans la carrière de Moulin-Guignon n'appartient pas au *diluvium* proprement dit. Dans mon opinion, ce *terrain détritique*, d'apparence *clysmienne*, doit être rapporté aux dépôts auxquels j'ai appliqué la dénomination de *dépôts meubles sur des pentes*. — La spécification de ce terrain n'est pas une invention née de la discussion actuelle ; j'ai figuré et désigné ainsi le terrain dont il s'agit, de concert avec M. **Dufrenoy**, sur la carte géologique détaillée du nord de la France, à l'échelle de 1 : 80,000, qui a été exposée en 1855 au Palais de l'industrie. Déjà, plusieurs années auparavant, M. **Du Sonich**, ingénieur en chef des mines, l'avait figuré sur sa carte géologique du département du Pas-de-Calais, et notre confrère, M. **Antoine Passy**, l'a également figuré sur sa carte géologique du département de la Seine-Inférieure, présentée l'année dernière à l'Académie. — La carte géologique détaillée n'indique dans la vallée de la Somme près d'Abbeville (je ne parle pas ici d'Amiens) que trois terrains : la *craie blanche* supérieure, l'*alluvion tourbeuse* et les *dépôts meubles sur des pentes*. — La carte géologique générale de la France, à l'échelle de 1 : 500,000, en figurait seulement deux : la *craie blanche* c^3 et l'*alluvion* a^2, parce que les dépôts meubles sur des pentes n'y étaient pas distingués de l'alluvion et avaient dû même souvent être négligés.

Les dépôts meubles sur des pentes sont contemporains de l'alluvion tourbeuse [1], et de même que la tourbe, ils peuvent contenir des produits de l'industrie humaine et des ossements humains. Mais ces mêmes dépôts (*sortes de post-diluvium*) étant formés de débris détachés et entraînés par les agents atmosphériques (les orages, les gelées, les neiges etc.), peuvent contenir, en même temps que ces débris, tout ce que contiennent les petits dépôts diluviens répandus partout à la surface et dans les anfractuosités des roches en place, notamment les dents et les ossements d'éléphant, d'hip-

[1] Je reproduis ici, pour mieux préciser les idées, le commencement de la légende de la carte géologique détaillée, imprimée en 1855 :

Terrains superficiels : A. Dépôts meubles sur des pentes. — a^2. Alluvions. — L. Dunes et cordon littoral. — T. Tourbes.

Terrain erratique ou diluvium : a^1. Dépôt erratique supérieur.

Terrain tertiaire supérieur (pliocène) : P3. Limon jaune de Picardie. P2. Dépôt erratique inférieur. P1. Sable de Diest.

Terrain tertiaire moyen.

popotame etc., qui sont au nombre des matières que le transport et l'action des agents extérieurs détruisent le plus difficilement[1].

Les hommes et les éléphants dont les ossements seraient confondus dans un pareil dépôt n'auraient pas été nécessairement contemporains, et l'état de conservation différent de leur matière gélatineuse suffirait, suivant moi, pour avertir qu'ils remontent à des époques très-différentes. Quant aux haches de silex véritablement antiques, il serait naturel, ce semble, de les rapporter à l'*âge de pierre* des habitations lacustres de la Suisse; or les habitations lacustres étant coordonnées au *niveau actuel* des lacs, on peut affirmer qu'elles sont *post-diluviennes*; car dans les lacs de la Suisse, dans ceux même, s'il en existe, dont le lit n'a pas été façonné par le phénomène erratique ou diluvien, le niveau actuel des eaux ne date que des derniers effets de ce puissant phénomène, qui ont laissé le seuil de chaque lac tel que nous le voyons aujourd'hui.

Je ne crois pas que l'espèce humaine ait été contemporaine de l'*Elephas primigenius*. Je continue à partager à cet égard l'opinion de **Cuvier**. L'opinion de **Cuvier** est une création du génie; elle n'est pas détruite.

— Observation de **M. Milne Edwards**, à l'occasion des remarques précédentes, p. 937.

.... Je n'ai point autorité pour discuter, avec mon savant confrère **M. Élie de Beaumont**, la question stratégique relative à l'âge du grand dépôt de cailloux, de gravier et de sable qui occupe la vallée de la Somme autour d'Abbeville et d'Amiens, et qui renferme sur plusieurs points, notamment à Moulin-Guignon, à Manchecourt et à Saint-Acheul, des produits de l'industrie humaine à côté d'os fossiles du mammouth et d'autres animaux dont l'espèce est éteinte aujourd'hui. Je laisse cette discussion aux géologues. J'ai employé le mot *diluvium* pour désigner ce terrain, parce que ce nom a été prononcé souvent dans l'enquête et m'a paru être accepté par tous les géologues qui se trouvaient avec moi à Abbeville. Il y avait entre ces savants quelques dissidences d'opinion relativement au synchronisme de certaines divisions de ce terrain, mais tous s'accordaient avec **M. Prestwich** pour considérer l'ensemble de ces dépôts comme appartenant à la période quaternaire et comme *n'ayant pas été remanié depuis l'époque actuelle*.... Je ne discuterai pas la question géologique, mais je ne m'imposerai pas la même réserve au sujet de question zoologique touchant l'existence contemporaine de l'homme et des divers animaux dits *antédiluviens* dont les os se trouvent à l'état fossile dans le terrain de transport de la vallée de la Somme, ainsi que sur beaucoup d'autres points en Europe, mais dont l'espèce est éteinte aujourd'hui....

— Observations de **M. de Quatrefages** au sujet de la déclaration faite par **M. Élie de Beaumont**, p. 938.

. .. Si la *mâchoire humaine* appartient à l'époque actuelle, elle n'offre guère plus

[1] Dans nos départements de l'est (Moselle, Meurthe, Meuse, Haute-Marne etc.) on désigne par le nom spécial de *groise* les dépôts de débris incohérents qui forment des talus plus ou moins inclinés sur les pentes et au pied des escarpements des calcaires jurassiques. — Feu **M. Duhamel** parle souvent de la *groise* dans le précieux journal encore inédit de ses tournées géologiques, faites, avant l'année 1850, dans le département de la Haute-Marne, et dans une notice fort intéressante, que j'ai lue il y a plusieurs années, un auteur dont le nom m'échappe en ce moment, a signalé la présence d'*ossements d'éléphant* dans ces matières meubles; il est évident que des produits de l'industrie et même des ossements humains doivent se trouver aussi dans ces dépôts, qui sont accrus ou souvent remaniés à chaque dégel, à chaque orage. La *groise* est, de même que les *dépôts meubles sur des pentes* auxquels on peut les rattacher, un terrain d'un caractère *mixte*, au point de vue paléontologique comme au point de vue de sa formation par des éboulis accumulés. Rien n'est plus complexe et souvent plus difficile à débrouiller et à expliquer que la couche de matériaux incohérents qui existe presque partout au-dessous de la couche de terre végétale que retourne le soc de la charrue. Confondre impitoyablement tous ces amas de matières détritiques sous le nom de *diluvium*, c'est simplement *éluder* les difficultés auxquelles ils donnent naissance.

d'intérêt que tout ossement retiré d'un ancien cimetière.... Ses caractères la distinguent des ossements de même nature ayant appartenu aux époques gallo-romaines ou celtiques ; la présence seule des haches avec lesquelles on l'a trouvée lui assigne une plus haute antiquité On peut affirmer que la mâchoire de Moulin-Guignon appartient à une des plus anciennes et bien probablement à la plus ancienne des races qui ont habité le sol de l'Europe occidentale. Cette conclusion est à mes yeux entièrement indépendante des questions géologiques....

SUR LA NON-CONTEMPORANÉITÉ DE L'HOMME PRIMITIF ET DES GRANDES ESPÈCES PERDUES DE PACHYDERMES. Note de M. **E. Robert**, présentée par M. **Dumas**, p. 955.

.... L'absence complète d'objets en ivoire travaillé et même d'ivoire non travaillé dans les gisements celtiques ne témoignerait-elle pas que les habitants primitifs des Gaules n'ont jamais été contemporains des grandes espèces perdues de pachydermes?....

EXAMEN DE LA MACHOIRE DE MOULIN-GUIGNON AU POINT DE VUE ANTHROPOLOGIQUE, par M. **Pruner-Bey**. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 21 (25 mai 1863), p. 1001.

.... 1° La mâchoire de Moulin-Guignon appartenait à un individu brachycéphale, de petite taille, de l'âge de pierre ; 2° on peut suivre la présence de cette même race humaine à travers divers âges successifs ; et enfin 3° elle a laissé des descendants reconnaissables parmi les vivants du haut nord de l'Europe, en suivant la lisière occidentale de notre continent jusqu'en Sicile.

— Observation de M. **de Quatrefages** à propos du Mémoire de M. **Pruner-Bey** et de M. **Élie de Beaumont**, p. 1003.

.... Nous avons procédé ensemble à un examen détaillé et rigoureux, qui n'a servi qu'à faire ressortir davantage l'exactitude des appréciations de M. **Pruner-Bey** et la similitude vraiment surprenante de deux échantillons appartenant l'un à l'âge de pierre, l'autre à l'âge de fer.

— Réponse de M. **Élie de Beaumont** aux observations de M. **de Quatrefages**, p. 1004.

.... Le cercle de la discussion relativement au gisement de Moulin-Guignon est peut-être bien loin d'être épuisé ; mais quant à l'exhumation d'un certain nombre de haches en silex et d'une mâchoire humaine, remontant probablement à l'âge de pierre, je ne puis que m'en rapporter aux savants honorables qui ont mis un si louable empressement à en contrôler l'authenticité.

OBSERVATION SUR L'EXISTENCE DE L'HOMME PENDANT LA PÉRIODE QUATERNAIRE, par M. **Hebert**. Extrait d'une lettre à M. **Milne Edwards**, p. 1005. Géologie.

NOUVELLES OBSERVATIONS RELATIVES A L'EXISTENCE DE L'HOMME PENDANT LA PÉRIODE QUATERNAIRE, par M. **Hebert**, présentées par M. **Serret**. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 22, 1er juin 1863, p. 1040. Géologie.

DILUVIUM DE LA VALLÉE DE LA SOMME. Note de M. **F. Garrigou**, présentée par M. **de Quatrefages**, p. 1042. Géologie.

INDICES MATÉRIELS DE LA COEXISTENCE DE L'HOMME AVEC L'ELEPHAS MERIDIONALIS dans un terrain des environs de Chartres, plus ancien que les terrains de transport quaternaires des vallées de la Somme et de la Seine, par M. **J. Desnoyers**. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 23 (8 juin 1863), p. 1073 à 1083.

.... Les os les plus remarquables, portant des traces d'incisions transversales de différentes profondeurs, sont des os longs d'éléphant (cubitus, humérus, radius et fémur), de la collection de M. **le duc de Luynes** et de celle de l'École des mines. Les os de rhinocéros qui m'ont présenté ce caractère sont moins nombreux ; cependant j'en possède un parfaitement marqué, et il en existe au moins cinq dans ces deux col-

lections. On voit, dans la collection de **M. le duc de Luynes**, plusieurs os d'hippopotame, surtout un métatarse, finement *sillonné* dans tous les sens de *stries* très-vives que je serais disposé à rapporter moins à l'action de l'homme qu'à une autre cause, et dont je vais parler.

En effet, à côté des empreintes, qui pour la plupart semblent bien indiquer la main de l'homme, on en voit d'autres auxquelles je n'ose attribuer la même origine. Ce sont des *stries* d'une très-grande finesse, d'une grande précision, se prolongeant dans une longueur de plusieurs centimètres et entrecroisées par d'autres *stries* non moins nettes et non moins régulières. La vue de ces *stries* et de ces surfaces, qu'on dirait avoir été *régulièrement polies avec du sablon*, et qu'on expliquerait très-difficilement si on les attribuait comme les autres à la main humaine, m'ont rappelé tout à fait les *stries causées par les blocs de glace remplis de grains de quartz et ayant glissé soit dans les glaciers actuels, soit sur l'emplacement d'anciens glaciers*, au-dessus des roches ou des galets qui ont été *polis*, *burinés* (et *rayés*) par leur mouvement tantôt rapide, tantôt lent, mais presque toujours régulièrement prolongé, soit aussi par l'effet de glaces flottantes [1].

Cette explication, qui ne saurait convenir aux autres entailles dont j'ai fait mention, serait peut-être d'autant plus acceptable que, suivant l'opinion à peu près unanime des géologues, opinion développée surtout par **M. Lyell**, dans son ouvrage récent sur l'antiquité de l'homme (*Antiquity of man*), l'*Elephas meridionalis* et les grandes espèces qui l'accompagnent seraient antérieurs à la période glaciaire la plus ancienne, celle qui a précédé et accompagné les transports, les blocs erratiques et la formation des terrains nommés *diluviens*, et qui aurait sans doute le plus contribué à la destruction des grands mammifères vivant alors sur le sol de l'Europe.

.... Plus je me suis efforcé autrefois d'exciter le doute à se tenir en garde contre l'interprétation prématurée des faits qui ne me semblaient point encore offrir toute la certitude désirable, plus je me fais aujourd'hui un devoir de *reconnaître*, après le contrôle fourni par tant d'observations isolées, recueillies de sources si différentes et sans idées préconçues, que la *contemporanéité de l'homme et de plusieurs périodes de grands mammifères détruits en Europe offre la plus grande probabilité, pour ne pas dire une certitude complète.*

Il serait bien désirable que des faits aussi universellement constatés et admis le fussent aussi par un savant dont l'opinion, appuyée sur une longue expérience et sur tant d'importants travaux, exerce à juste titre la plus grande influence.

Je résumerai en quelques mots les résultats de l'observation que j'ai eu l'honneur de communiquer à l'Académie des sciences.

1° Des ossements fossiles d'*elephas meridionalis*, de *rhinoceros leptorhinus*, d'*hippopotamus major*, de plusieurs grands et petits cerfs, de plusieurs espèces de bœufs et d'autres espèces de mammifères, considérés comme caractéristiques des terrains tertiaires ou pliocènes et découverts dans un *dépôt non remanié* de cette époque géologique, portent des traces nombreuses et incontestables d'*incisions*, de *stries*, de *coupures.*

2° Ces *entailles* et ces *stries* sont parfaitement analogues à celles qui ont été observées sur des os fossiles d'autres espèces plus nouvelles de mammifères, les unes détruites et accompagnant l'*elephas primigenius*, le *rhinoceros leptorhinus*, l'*hyæna spelæa*

[1] Ces stries de galets et de roches, dues au phénomène glaciaire, ont été parfaitement décrites, surtout dans les Mémoires de **M. Collomb** sur les glaciers anciens et modernes. Le même géologue, s'appuyant sur l'étude du bassin du Rhin et des Vosges, avait aussi émis l'opinion qu'une partie des terrains quaternaires, contenant les débris de l'*elephas primigenius*, pourraient bien être antérieurs à la période glaciaire (*De l'ancienneté de l'homme*, 1861). **M. Desor** a combattu cette théorie. L'opinion la plus générale des géologues, surtout en Angleterre, place la principale et la plus ancienne période des glaces qui avaient recouvert l'Europe entre les dépôts avec *elephas primigenius* et les dépôts avec *elephas meridionalis*. **M. d'Archiac** a parfaitement exposé, soit dans son excellente *Histoire des progrès de la géologie*, t. II, soit dans son cours de paléontologie au Muséum, ces différentes périodes des terrains quaternaires.

etc. ; les autres vivant encore aujourd'hui, telles que le renne, plusieurs cerfs, l'auroch, trouvés dans les cavernes ossifères et dans les terrains de transport ou diluviens. On a reconnu des vestiges semblables sur de nombreux ossements d'espèces naturelles recueillis dans les familles d'établissements ou de tombeaux gaulois, gallo-romains, bretons et germaniques.

3° Ces marques constatées sur les ossements les plus anciens paraissent avoir, en très-grande partie, la même origine que celle des ossements plus modernes et ne pouvoir jusqu'ici être attribuées qu'à l'action de l'homme.

4° D'autres *stries* plus fines, rectilignes, entrecroisées, qui se voient aussi en grand nombre sur les ossements du terrain pliocène des environs de Chartres et d'autres localités, paraissent être analogues à celles qu'on a observées sur les galets et blocs *rayés, striés, burinés et polis par les glaciers anciens et modernes* *.

5° Le gisement de Saint-Prest, aux environs de Chartres, unanimement reconnu comme tertiaire supérieur ou *pliocène*, et certainement reconnu antérieur à tous les dépôts quaternaires qui contiennent l'*elephas primigenius*, présente de nombreux ossements d'*elephas meridionalis* et de la plupart des grandes espèces caractéristiques des terrains supérieurs, sur lesquels on remarque ces deux sortes d'entailles et de stries.

6° De ces faits il me semble possible de conclure, avec une très-grande apparence de probabilité, jusqu'à ce que d'autres explications plus satisfaisantes viennent mieux éclaircir ce double phénomène, que l'homme a vécu sur le sol de la France avant la grande et première époque glaciaire, en même temps que l'*elephas meridionalis* et les autres espèces *pliocènes* caractéristiques du val d'Arno en Toscane ; qu'il a été en lutte avec ces animaux antérieurs à l'*elephas primigenius* et aux autres mammifères dont on a trouvé des débris mêlés avec les vestiges ou les indices de l'homme dans les terrains de transport ou quaternaires des grandes vallées et des cavernes.

7° Enfin le gisement de Saint-Prest serait jusqu'ici en Europe l'exemple de l'âge le plus ancien, dans les temps géologiques, de la coexistence de l'homme et de mammifères d'espèces éteintes.

Citations d'observateurs.

Boué, en 1823, signala dans le lœss du Rhin des débris de squelettes humains.

Tournal, **de Christol**, **Dumas**, avant 1830. Cavernes du midi de la France et vestiges humains et espèces éteintes de mammifères.

Schmerling, en 1833. Province de Liége. Vestiges humains et espèces éteintes de mammifères.

Jouannet et **Delpon** signalent des mélanges analogues dans les cavernes de la Dordogne et du Lot.

Lartet. Cavernes des Pyrénées. Sur la coexistence de l'homme et des grands mammifères (Annales des sciences naturelles, t. XV). Faits présentés avec le plus de détails précis.

Fontan, **Alphonse Milne Edwards**, **Filhol**, **Garigou**. Pyrénées.

Noulet. Dans le terrain erratique des Pyrénées.

Delbas. Cavernes du Vivarais.

Baudouin. Cavernes du Chatillonais.

* D. A. Le lendemain de la réception des Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences, n° 23, j'ai écrit à l'ami **Collomb** : Lisez, je vous prie, *attentivement* p. 1083, *Conclusions*, 1° *Comptes rendus*, n° 23 (8 juin 1863). — Examinez consciencieusement et en vrai glacialiste les ossements fossiles .....

Réponse. M. **Desnoyers** est un de mes amis, c'est l'homme le plus consciencieux de France et de Navarre. — J'ai vu, j'ai palpé, j'ai touché chez lui les ossements fossiles en question, je les ai comparés soigneusement avec les galets striés, rayés des Vosges, de la Suisse, de Lyon, au schiste de transition, au calcaire, au serpentine, et je vous déclare, la main sur la conscience, que quelques-uns de ces ossements *sont couverts de stries de tous points identiques aux stries glaciaires.* — Ces ossements proviennent de la Sablonnière de Saint-Prest (Loir-et-Cher).

Villbraye. Cavernes d'Arcy et dans la Loire.
Bourgeois (abbé). Dans la Loire.
Gosse. Dans la Seine.
Saint-Marceaux. Dans l'Oise.
Melleville. Dans l'Aisne.
Gastaldi, **Forel**, **Capellini**. En Italie.
Anca (baron), **Falconer**. En Sicile.
Prestwich, **Falconer**, **Evans**, **Austen**. En Angleterre, soit dans les cavernes, soit dans des terrains diluviens (erratiques).
Lyell. *Antiquity of man*, 1863.
Pictet. Traité de paléontologie, 2e édit. 1853.
Gervais. Paléontologie française.
Thompson, **Worsæ**, **Steenstrup**, **Nillson**. En Danemark. Débris humains de l'âge de pierre plus nouveaux que les terrains quaternaires.
Lubbock. En Danemark. (Mémoire traduit en 1861 par M. **Alph. Milne Edwards**.)
Keller, **Troyon**, **Morlot**, **Büttmeyer**. Anciennes habitations lacustres de Suisse.
Scipion Gras*. Diluvium de Saint-Acheul et terrain de Moulin-Quignon. Lettre à M. le secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, p. 1097.

.... Ces terrains ont pu être fouillés très-anciennement pour l'exploitation des silex destinés à être taillés, et ces fouilles ayant probablement consisté en galeries de petites dimensions, depuis longtemps éboulées, les traces du remaniement avaient dû s'effacer.

Garigou (F.). Homme fossile, historique général de la question et discussion de la découverte d'Abbeville. Brochure in-8°. Paris et Toulouse 1863.
Robert (Eug.). Sur la non-contemporanéité de l'homme et des grandes espèces éteintes de mammifères (Nouvelle note). Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 24 (15 juin 1863), p. 1121.
Robert (Eug.). Origine récente des traces d'instruments tranchants observées à la surface de quelques ossements fossiles (Troisième note). Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 25 (22 juin 1863), p. 1157.

.... M'étant rendu à l'École des mines pour y étudier les traces d'entailles, de coupures et de stries sur les os d'éléphant, de rhinocéros etc. signalés par M. **Desnoyers**, la personne qui prépare les ossements fossiles de cet établissement me déclara formellement que les blessures des ossements des environs de Chartres résultaient de sa maladresse à les débarrasser de la terre qui les enveloppait, et qu'il ne fallait y voir que des coups du burin ou du ciseau employé par elle dans leur nettoyage.... Néanmoins, avant d'avoir reçu cette déclaration importante, à laquelle j'étais bien loin de m'attendre, j'avais jeté rapidement un coup d'œil sur tous les ossements provenant des sablières de Joug, près de Chartres, recueillis la plupart par M. l'ingénieur en chef **de Boisvillette**, et ma première impression avait été que ces traces d'entailles, d'éraflures et de coupures avaient eu lieu depuis leur extraction du sol qui les renfermait. J'avais cru notamment y reconnaître un coup de pioche de terrassier, et je m'apprêtais à attribuer quelques stries profondes qui m'avaient paru, dans ce rapide examen, être plus anciennes, au frottement de quelques pierres aiguës à la surface des os pendant le charriage des cailloux roulés au milieu desquels ils se sont trouvés confondus, lorsque le préparateur de paléontologie à l'École des mines est venu me donner l'explication qui précède**.

* D. A. M. **Scipion Gras** est ingénieur en chef des mines, et la lettre a été adressée à M. **Élie de Beaumont**.

** D. A. Heureusement pour la science, et pour trouver la vérité — les ossements fossiles décrits par M. **Desnoyers**, et examinés par l'ami **Collomb**, n'ont pas passé par les mains de la personne qui prépare les ossements de l'école des mines.

Desnoyers (J.). Réponse à des objections faites au sujet de stries et d'incisions constatées sur des ossements de mammifères fossiles des environs de Chartres. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 26 (29 juin 1863), p. 1199 à 1204.

.....Si, comme je l'ai fait et comme a fait entre autres M. **Lartet**, excellent juge dans cette question délicate, MM. **Bayle** et **E. Robert** avaient attentivement comparé les incisions des ossements de Saint-Prest à celles des ossements de cavernes et d'autres dépôts quaternaires et même celles des ossements des époques celtique et romaine, ils auraient reconnu une grande similitude, surtout avec les plus anciens. Si, comme M. **Daubrée**, le savant et consciencieux professeur de géologie du muséum, et M. **Collomb**, connus l'un et l'autre par leur expérience consommée dans l'étude des produits des *phénomènes glaciaires*, ils avaient comparé les *stries fines* et entrecroisées des ossements avec celles qu'on remarque sur les roches et les galets des anciennes et des nouvelles moraines de glaciers, ils auraient pu constater aussi les plus étonnantes analogies pour cette seconde sorte d'indices. Ils auraient même vu, comme je l'ai constaté récemment dans ma collection, les mêmes stries entrecroisées faites sur des dents de l'*elephas meridionalis* et sur des galets siliceux. Ils auraient vu qu'une origine accidentelle et toute moderne, telle que celle qu'ils ont imaginée, est absolument inadmissible, et que les deux explications que j'ai proposées, avec beaucoup de réserve toutefois, en ayant bien soin de les dégager de la constatation des faits, sont encore les plus vraisemblables. Ce n'est certes pas leur hypothèse qui les remplacera....

.... Ces pauvres petites stries et entailles se rattachent intimement à trois des plus grands phénomènes de l'histoire de la terre :

1° Les origines diverses des grands dépôts erratiques de différents âges.

2° Les premiers vestiges de l'apparition de l'homme dans la succession des temps géologiques.

3° La coexistence de l'homme avec les grands mammifères d'espèces éteintes.

Husson. Note sur les alluvions de la vallée d'Ingressin (arrondissement de Toul), à l'occasion de la mâchoire humaine découverte dans les terrains de transport de Moulin-Quignon. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 26 (29 juin 1863), p. 1227.

.... En présentant à l'Académie la note et la collection de M. **Husson**, M. **Élie de Beaumont** fait observer que ce qui donne, pour l'étude des terrains de transport, un intérêt spécial à la vallée d'Ingressin, c'est la diversité minéralogique des éléments quartz, roches primitives et calcaires qui y caractérisent respectivement les alluvions anciennes (*dépôt erratique inférieur, diluvium scandinave*), les alluvions anciennes de la vallée (*dépôt erratique supérieur, diluvium alpin*) et le postdiluvium (*dépôts meubles sur des pentes*) *.

PALÉONTOLOGIE. Nouveaux documents relatifs a l'antiquité de l'homme. Arch. des sciences natur. de Genève, t. XVIII, n° 69, 20 sept. 1863, p. 108.

PAPON (J., Dr).

Engadin. Zeichnungen aus der Natur und dem Volksleben eines unbekannten Alpenlandes. Sanct-Gallen 1857.

PAREL (Daniel).

Cosmologie physique ou Essai de la cohésion appliquée à la théorie physico-chimique des principaux phénomènes de la nature. In 8°, 2 planches. Grenoble 1840.

PARROT (Friederich).

Ueber die Schneegrenze auf der mittæglichen Seite des Rosagebirges (Monte-Rosa) und barometrische Messung. Schweigger's Journal für Chemie und Physik, Bd. XIX. Nürnberg 1817.

* D. A. Classification des terrains de transport de la vallée d'Ingressin : Diluvium scandinave. — Diluvium alpin. — Dépôts meubles sur des pentes. — Juin 1863.?

PAULINY (Jac. Jos.).

CARTA GENERALE DEL REGNO LOMBARDO-VENETO e paesi limitrofi. 4 feuilles lith. color., grand in-folio. Vienne 1862.

PAULINY (J. J.).

RELIEFKARTE DER ORTELESSPITZE. 1 : 72,000, gr. in-4°, 2 cartes et texte. Wien 1861.

PAULINY (J. J.).

KARTE DES HERZOGTHUNS KÆRNTEN. 1 : 360,000. Klagenfurt 1860. — Spezialkarte des Salzkammergutes 1 : 144,000. Wien 1861.

PAYEN (J. F.).

CARTE TOPOGRAPHIQUE ET ROUTIÈRE DE LA VALLÉE DE MONTJOIE et des environs des bains de Saint-Gervais. Paris 1857.

PAYOT (Venance, à Chamounix).

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES faites à Chamounix pendant l'année 1858, janvier et février 1859, faisant suite à celles publiées en 1857 (Extrait des Annales de la Société impériale d'agriculture, d'histoire naturelle et des arts utiles de Lyon). Lyon, brochure in-8°.

PAYOT (V.),

VÉGÉTATION DE LA RÉGION DES NEIGES, ou Flore des Grands-Mulets (Mont-Blanc). Demi-feuille in-8°.

PAYOT (V.).

CATALOGUE PHYTOSTATIQUE des plantes cryptogames cellulaires, ou Guide du Lichénologue au Mont-Blanc et sur les montagnes etc. (Extrait du Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles). In-8°. Lausanne 1860.

PERRIN.

ATLAS DE LA SAVOIE. 1 : 150,000, 7 cartes. Chambéry.

PETZHOLD (A.).

ERDKUNDE. Ein Versuch den Ursprung der Erde und ihre allmälige Umänderung bis auf den heutigen Tag mit naturwissenschaftlicher Nothwendigkeit aus der Nebelhypothese des **Laplace** zu folgern. In-8°, 253 pages, 1 tableau. Leipzig 1840.

PHIPSON.

ACTION CHIMIQUE DES RAYONS SOLAIRES. L'Institut, n° 1554. 14 octobre 1863.

.....Ayant observé par hasard qu'une solution d'acide molybdique (c'est-à-dire une solution d'acide molybdique dans l'acide sulfurique en excès), placée sur une des planches de mon laboratoire, où elle reçoit les rayons directs du soleil pendant trois heures chaque jour, devint bleu verdâtre pendant le jour et incolore de nouveau pendant la nuit, j'ai répété l'expérience plusieurs fois et j'ai trouvé que la solution saline exposée au soleil est réduite, tandis que dans l'obscurité elle devient incolore de nouveau par oxydation. Pendant l'insolation, une certaine quantité d'acide molybdique perd 1 atome d'oxygène, qui se combine à l'eau pour former du bioxyde d'oxygène; pendant la nuit, ce dernier rend 1 équivalent d'oxygène à l'oxyde de molybdène produit; par conséquent on n'observe aucun dégagement de gaz. Cette réaction curieuse peut être ainsi représentée :

A la lumière solaire . . . $MoO^3 + HO = MoO^2 + HO^2$

Pendant la nuit . . . . $MoO^2 + HO^2 = MoO^3 + HO$

le tout étant en présence d'un excès d'acide sulfurique.

Rien n'est plus facile que de mesurer la quantité de réduction qui a lieu sous l'influence des rayons solaires dans un temps donné, d'autant plus que le changement n'est pas influencé par la chaleur des rayons solaires; en faisant même bouillir la solution pendant longtemps, on n'obtient aucune décoloration. Une solution faible de permanganate de potasse détruit la teinte bleu verdâtre produite par l'action chi-

mique des rayons solaires, et la quantité (le volume) de permanganate employée indique la quantité relative d'actinisme pour chaque jour. Pour préparer le liquide molybdique, je dissous environ 10 grammes de molybdite d'ammoniaque dans un excès d'acide sulfurique dilué; du zinc métallique est placé dans cette solution jusqu'à ce qu'elle devienne bleu foncé ou bleu verdâtre presque noir; on sépare alors le zinc et on ajoute peu à peu du permanganate de potasse, en s'arrêtant exactement quand la liqueur est devenue incolore. Une provision de cette liqueur ayant été faite, on en expose chaque jour 20 centimètres cubes aux rayons directs du soleil pendant une heure. On retire alors le liquide et on détermine la quantité de réduction au moyen d'une solution faible de permanganate de potasse ou de bichromate de potasse de force connue. Une solution de $0^{gr},50$ de permanganate dans un litre d'eau acidulée d'acide sulfurique sert très-bien. On la laisse couler dans le liquide isolé au moyen d'une pipette très-étroite, graduée en 100 divisions égales. Le degré indiqué sur la pipette, après rétablissement de l'état incolore du liquide, indique pour chaque jour le degré d'actinisme, comme le thermomètre ordinaire indique le degré de chaleur.

Je n'ai pas encore fait une très-longue série d'expériences au moyen de cette méthode, mais je trouve déjà que les variations de l'actinisme suivent des courbes qui varient souvent assez subitement, comme les courbes barométriques avec lesquelles elles ont peut-être des rapports.

PICTET (F. J., professeur à Genève).

MATÉRIAUX POUR LA PALÉONTOLOGIE SUISSE ou Recueil des monographies sur les fossiles du Jura et des Alpes, 3e série, 9 à 12 livraisons, in-4°, planches. 1863.

PICTET (F. J.).

MÉMOIRE SUR DES OSSEMENTS trouvés dans les graviers stratifiés des environs de Mattegnin (canton de Genève). Extrait du t. XI des Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. Genève 1845.

PICTET (F. J.).

PÉRIODE QUATERNAIRE OU DILUVIENNE considérée dans ses rapports avec l'époque actuelle. Arch. des sciences natur. de Genève. Juin 1860, p. 265.

PICTET (F. J.).

DE LA QUESTION DE L'HOMME FOSSILE. Biblioth. univers. de Genève, t. VII, mars 1860, p. 364.

PISSIS.

RAPPORTS QUI EXISTENT ENTRE LA FIGURE DES CONTINENTS ET LES DIRECTIONS DES CHAÎNES DE MONTAGNES. Comptes rendus, vol. XIX, p. 1392. 1844.

PLANTA (Jean).

MÉMOIRE SUR L'EXPRESSION DU RAPPORT qui (abstraction faite de la chaleur solaire) existe, en vertu de la chaleur d'origine, entre le refroidissement de la masse totale du globe terrestre et le refroidissement de sa surface. In-4°. Turin 1863.

PLANTAMOUR (E., directeur de l'Observatoire à Genève).

RÉSUMÉ MÉTÉOROLOGIQUE DE L'ANNÉE 1859 pour Genève et le grand Saint-Bernard. Arch. des sciences naturelles de Genève. Mai 1860, p. 5.

PLANTAMOUR (E.).

RÉSUMÉ MÉTÉOROLOGIQUE DE L'ANNÉE 1861 pour Genève et le grand Saint-Bernard (Extrait de la Bibliothèque universelle de Genève). In-4°. Genève 1862.

PLANTAMOUR (E.).

CLIMAT DE GENÈVE. In-4°. Genève 1863.

PLANTAMOUR (E.).

VARIATION DIURNE DU BAROMÈTRE. Archives des sciences naturelles de Genève., t. XVI, n° 61, 20 juin 1863, p. 47[1].

PLANTAMOUR (E.).

MESURES HYPSOMÉTRIQUES DANS LES ALPES exécutées à l'aide du baromètre. Genève 1860.

PLANTAMOUR (E.) et **BURNIER** (F.).

NIVELLEMENT DU GRAND SAINT-BERNARD. Bibliothèque universelle de Genève. Oct. 1855.

PLINE.

HISTOIRE NATURELLE etc., avec la traduction en français par **E. Littré.** 2 vol. grand in-8°. Paris.

POEY.

Voyez MÉTÉOROLOGIE.

PONZI.

DÉCOUVERTE D'OSSEMENS HUMAINS. Bull. de la Société géol. de France, t. XVII, 1860, p. 431. Arch. des sciences natur. de Genève, t. VIII, juillet 1860, p. 245.

.... Dans les travertins de Tivoli et de Monsicelli, près de Rome, deux dents d'homme associées à des dents d'animaux et à des ossements d'animaux....

POUECH (abbé).

GROTTE OSSIFÈRE DE L'HERM (Ariége). Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, t. XIX, p. 564 à 599, 2 planches.

POULETT SCROPE (G. M. P. etc.).

THE GEOLOGIE AND EXTINCT VOLCANOS OF CENTRAL FRANCE. — Description géologique des volcans éteints du centre de la France. London. Biblioth. univer. de Genève, t. IX, sept. 1860, p. 127.

PRATICAL SWISS GUIDE, by an Englishman abroad. London 1861.

PRESTWICH (J.).

INSTRUMENTS DE SILEX DANS LE DILUVIUM et direction pour en chercher ailleurs. Quarterly Journ. of geolog. Soc. Août 1861. Arch. des sciences natur. de Genève, t. XIII, n° 49, 20 janvier 1862, p. 74.

PREYER (William) und **ZIRKEL** (Ferdinand, Dr).

REISE NACH ISLAND im Sommer 1860. Leipzig 1862. 499 pages in-8°, 1 carte et 6 illustr.

PRUNER-BEY.

Voyez PALÉONTOLOGIE HUMAINE.

Q

QUATREFAGES.

Voyez Paléontologie humaine,

QUETELET.

PHYSIQUE DU GLOBE. In-4°. Bruxelles 1861.

[1] Extrait d'un ouvrage actuellement sous presse : *Sur le climat de Genève.* Publications les plus récentes : *On the semidiurnal and annual variations of the barometer,* by **John Allan Brown.** *Report of the 29th meeting of the britt. Association for the advancment of sciences at Aberdeen* 1859. — *Ueber die periodischen Änderungen des Druckes der Atmosphäre,* von **H. W. Dove.** *Monatsberichte der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin.* 12 novembre 1860. — *Ueber die täglichen Schwankungen des Luftdruckes,* von **Karl Krell.** *Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien.* Band XLIII. — *Ueber die tägliche Oscillation des Barometers,* von Dr **J. Lamont.** *Sitzungsberichte der königl. bayerischen Akademie,* 8. Februar 1862. Heft I. 1862.

R

RAMES. — GARIGOU. — FILHOL.
L'HOMME FOSSILE DES CAVERNES de Lombrive et de Lherm (Ariége). In-8°, 92 pages, 2 planches. Toulouse 1862.

RAMSAY (A.).
SUR L'EXCAVATION DES VALLÉES DES ALPES. Philosoph. Magaz. and Journ. of sc. Nov. 1862. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XVI, n° 62, février 1863, p. 148.

RANCK OTTO.
ALPENBILDER. Schilderungen von Natur und Leben in der Alpenwelt. 2 vol. in-8°. 1863.

RAOUL-ROCHETTE.
VOYAGE PITTORESQUE DANS LA VALLÉE DE CHAMOUNIX autour du Mont-Blanc. In-4°, 40 planches coloriées.

RASCH (Gustav Dr).
HOCHLANDSFAHRTEN. Berlin 1861.

RASCH (G.).
SÜD-BAYERN, SALZBURG, SALZKAMMERGUT, TYROL, OBER-ITALIEN. 3e édit. Berlin 1860.

RATH (G. vom).
GEOGNOSTISCH-MINERALOGISCHE BEOBACHTUNGEN im Quellengebiet des Rheins. Grand in-8°, 4 planches. Berlin 1862.

RAVERAT (A., baron).
A TRAVERS LE DAUPHINÉ. Voyage pittoresque et artistique. Grenoble 1861.

REICH.
Voyez Glacières naturelles.

REICHARD'S PASSAGIER, enthaltend Süd-Deutschland, Œsterreich, Tyrol, Schweiz und Ober-Italien. Herausgegeben von **Ad. Herbig.** 19e édition. 2 vol. in-8°, 13 cartes et 14 planches. Berlin 1861. Le même ouvrage traduit en français.

REICHENBACH (Dr G. H. L. und G.).
ICONES FLORÆ GERMANICÆ et helveticæ simul terrarum adjacentium, ergo mediæ Europæ. T. XX. Decas 21, 22. T. XXI, 1-7. Grand in-4°, planches. Leipzig 1862-1864.

REISEKARTE vom Salzkammergut, Salzburg und Tyrol. Grand in-fol., Chromolith. Berlin 1861.

REISEN durch die merkwürdigsten Gegenden Helvetiens. 2 vol. in-12. London 1778.

RENDU (chanoine).
THÉORIE DES GLACIERS DE LA SAVOIE. In-8°. Chambéry 1840. (Extrait du vol. X des Mém. de la Société roy. acad. de la Savoie.
.....*Glaciers réservoirs* ceux des régions supérieures, où la température se maintient ordinairement au-dessous de zéro..... *Glaciers d'écoulement* qui descendent dans la région végétale, où la fusion s'opère pendant une partie de l'année.... Leur ligne de séparation se trouverait à 2900 mètres d'altitude.

REVUE DES ALPES. Grenoble.

RHODE (F. L.).

GEDRÆNGTE UEBERSICHT DER REVOLUTIONEN DER ERDKRUSTE bis zur mosaischen Pflanzenschöpfung und der in den Schichten der Erde begrabenliegenden Thier- und Pflanzenschöpfungen der präadamitischen Vorwelt. In-8°, 39 pages, frontispice. Darmstadt 1842.

RICHTHOFEN (F. Frhr. von).

GEOGNOSTISCHE BESCHREIBUNG der Umgegend von Predazzo, S. Cassian und der Seisser Alpe in Süd-Tyrol. 4 cartes et profils. Gotha 1860. Nouvelle édition, 1862.

RICHTHOFEN (F. von).

KALKALPEN von Vorarlberg und Nord-Tyrol. Jahrbuch der k. k. Reichsanstalt. Vol. X.

ROBERT (Eug. Dr).

Voyez Paléontologie humaine.

ROBERT (Eug. Dr).

INTERPRÉTATION NATURELLE DES PIERRES ET DES OS travaillés par les habitants primitifs des Gaules. Broch. in-8°. Paris 1863.

RODIER (G.).

ANTIQUITÉ DES RACES HUMAINES. Reconstitution de la chronologie et de l'histoire des peuples primitifs, par l'examen des documents originaux et par l'astronomie. Paris 1863.

.... Époques fondamentales, telles que l'ère égyptienne de Ma, en l'an 14611 avant Jésus-Christ. — Époque d'une réforme du calendrier iranien, par le roi Djenschid en l'an 7048. — Le commencement de la période dite *Saba-Voug* en l'an 13901, et de la période dite *Tetra-Voug* en l'an 9101 chez les Indous. — L'époque d'une réforme du calendrier babylonien vers 2783. — Ère des Manouantaras dans l'Inde en 19337, de l'ère de Thott en Égypte en l'an 17932....

ROEDER und **TSCHARNER**.

DER KANTON GRAUBÜNDTEN (Grisons). Historisch, geographisch, statistisch geschildert.

ROEMER (Ferdinand).

DIE SILURISCHE FAUNA DES WESTLICHEN TENNESEE. Eine palæontologische Monographie, in-4°, 5 planches. Breslau 1860. Archives des sciences naturelles de Genève, t. IX. Octob. 1860, p. 166.

ROEMER (Ferd.).

BEITRÆGE ZUR GEOLOGISCHEN KENNTNISS des nord-westlichen Harzgebirges. 46 pages in-4°, 12 planches. Cassel 1860.

ROHRDORF.

REISE UND ERSTEIGUNG DER JUNGFRAU im August 1828.

ROTH (Abraham, de Berne) und **FELLENBERG** (Edmund von).

DOLDENHORN UND WEISSE-FRAU. Zum ersten Mal erstiegen und geschildert. Mit 11 Farbendruckbildern nach Skizzen **Ph. Gosset's** und **E. von Fellenberg's**, vier Abbildungen in Holzschnitt und einer Karte in Farbendruck, im Massstabe von 1 : 50,000 nach Ing. **J. R. Stengel.** Coblenz. Verlag von Karl Bædeker. 1863.

Ascension au petit Doldenhorn. (3487 mètres alt.)

ERSTEIGUNG DES KLEINEN DOLDENHORN (3487 mètres alt.), 29 mai 1862. Personnel : **Edmund von Fellenberg** (de Berne), **Philippe Gosset** (de Berne), **John Saint-Bonit**, de Chio. Guides : *Lauener* et *Bischoff*.

Illustrations. Doldenhorn-Gruppe von Kandersteg aus. — Panorama des kleinen Doldenhorns gegen Osten.

Ascension au grand Doldenhorn. (3647 mètres alt.)

ERSTEIGUNG DES GROSSEN DOLDENHORN (3647 mètres alt,), 30 juin 1862. Personnel : **Abraham Roth** (de Berne), **Edmund von Fellenberg** (de Berne). Guides :

Christian Lauener (de Schmiedmatten à Lauterbrunnen), *Johann Bischoff* (de Schützenbach à Lauterbrunnen, *Kaspar Blatter* (de Meiningen), *Gilgian Reichen* (de Kandersteg, chasseur de chamois).

Illustration. Das Leiterflühli.

Ascension à la Blümlisalp ou Weisse Frau. (3661 mètres alt.)

ERSTEIGUNG DER BLÜMLISALP ODER WEISSE FRAU (3661 mètres alt.).

Illustrations. Die sieben Gipfel der Blümlisalp.

1° *Das Morgenhorn* (alt. approx. 3600 mètres). Die östliche hohe Spitze, auf Dufour's Karte ohne Namen und Höhenangabe.

2° *Die Weisse Frau* (3661 mètres alt.). Die mittlere hohe Spitze die den ganzen Gebirgsstock der Blümlisalp nach allen Seiten beherrscht.

3° *Das Blümlisalphorn* (3670 mètres alt.). Die westliche hohe Spitze, die höchste von allen und von entschiedenem Horncharakter.

4° *Œschinenhorn* (3492 mètres alt.). Weiter westlich senkt die Blümlisalp ihre Massen zum Œschinenhorn hinab, dessen Fuss sich im Œschinensee badet.

5° *Das Rothhorn* (3300 mètres alt.). Gerade vor dem Blümlisalphorn aufstrebend.

6° *Der Blümlisalpstock* (3320 mètres alt.). Unmittelbar vor der Weissen Frau.

7° *Die Wilde Frau* (3262 mètres alt.). Vor dem Morgenhorn stehend.

Die Schnapsflüh. — Morgenhorn und Wilde Frau, von der Bundalp aus. — Die Sennhütte, auf der Bundalp. — Die Blümlisalp, von Kandersteg aus. — Das Doldenhorn, von der Œschinenalp aus. — Das Quartierloch. — Die Blümlisalp, vom Œschinengrath aus. — Der Gipfel der Weissen Frau. — Karte der Blümlisalp und Doldenhorn-Gruppe (aufgenommen durch **J. R. Stengel**, Ingenieur, im Jahr 1850).

Premières tentatives d'ascension à la Weisse Frau.

ERSTE VERSUCHE DER ERSTEIGUNG DER WEISSEN FRAU, 20. August 1859. Personnel: **Edmund von Fellenberg**, **Philipp Gosset**, **Hans von Hallwyl**. Guides: *Christian Lauener*, *Johann Bischoff*. Porteurs: *Pfister*, *Feutz*, von Almen.

.... Die Beile zur Hand!

Wohlan, nun ging es an ein Hacken, dass die Eisfunken flammend auseinander stoben. Kein Schritt war zu machen, ohne einen neuen Tritt, und verzweifelt glatt dachten sich vom Grathe weg die Eisflächen links und rechts nach dem Gletscher ab, so dass ein jeder verfehlte Seitentritt von Verderben gewesen wäre. Selbst kleine Schründe stellten sich da und dort den Kühnen noch entgegen, auch sie wurden ohne viele Umstände übersetzt. So arbeitete sich die Kolonne im vorsichtigsten Gänsemarsch wohl zwei Stunden lang die Kante hinauf, als diese immer steiler, immer schmäler wurde, die hauenden Arme zu erschlaffen begannen, die längst schon nachgerückten Nebel sich immer mehr verdichteten und ein schneidender Wind durch die Wolken pfiff.

— Und noch einmal vorwärts, die Himmelstrepp hinauf!

Und noch einmal setzten sie an, noch eine Stunde lang hieben sie d'rauf los. Fünfzehn hundert Tritte waren gehauen, als das Wetter immer ärger tobte, der Wind mit grimmiger Kälte über den Grath strich, die Finger der Männer erstarren machte, und zu allem Unheil noch ein Schneegestöber sich über das ganze Revier ergoss. Nun war ohne sträfliche Tollkühnheit nicht mehr weiter zu kommen. Schon im Beginn der dritten Stunde hatte *Lauener* zur Umkehr geblasen, aber keinen Gehorsam gefunden....

Drei Stunden gehauen, fünfzehnhundert Tritte gehackt, so nah' dem Ziele, und so wieder umkehren müssen, das sind die Launen des Berggeistes! Wer aber ein ächter Bergmann ist, der flennt auch in solchen Momenten nicht und jodelt selbst das Unglück zu Schanden.

Die Niedersteig war wieder keine leichte Arbeit. Alle Tritte, selbst die zuletzt gehackten, hatte der wirbelnde Schnee verdeckt. *Bischoff* wurde vorausgeschickt, um sie wieder auszuwischen. ..

Um 8 1/2 Uhr Abends war die Bundhütte wieder bevölkert und ihr loderndes Feuer beschien eine trotz alledem heitere Gesellschaft....

Deuxième tentative d'ascension à la Weisse Frau.

In der Frühe des 1. September 1859 war die Expeditionsmannschaft Morgens um vier Uhr auf den Beinen und stärkte sich durch einen warmen Kaffee auf den beschlossenen Sturm....

Auf dem Œschinengrath freilich sah es anders aus: da waren Schneeg'wechten 2 bis 5 Fuss (0m,65 à 1m,60) zusammengeblasen, und es strich ein so schneidender Windzug über den hohen Kamm, dass er den Reisenden kleine Eisnadeln in die Gesichter peitschte. Die Bahnen am Œschinengrath wurden kaum gefunden, so hoch hatte der Schnee ihre Zugänge versperrt; die dort geborgene Leiter fand sich am Felsen angefroren, und als die Mannschaft nachher mit ihr hanthirte, blieben ihr mehr als einmal die Finger am Holze kleben. Auf dem Gletscher, den die Expedition um 8 Uhr betrat, lag der frische Schnee durchschnittlich 3 Fuss (1 mètre) hoch....

Es dauerte jedoch nicht gar lange, so brach aus den Gletscherschründen die zwischen der Weissen Frau und dem Blümlisalphorn gähnen, ein furchtbarer Windstoss los, das eisige Kirchendach herauf, führte wieder eine weisse Wolke glitzernden Schnee mit und begrub augenblicklich die ganze Karavane in ihrem Wirbel. Alle hatten sich auf den Bauch geworfen, um Gesicht und Hände vor der betäubenden Gewalt der glasartigen Eisnadeln zu schützen. Obgleich ihnen beim ersten Anprall beinahe Hören und Sehen vergangen war, hatten die Jungens auch jetzt noch nicht genug, sondern kommandirten noch einmal: *Vorwärts!* und die Führer gehorchten zum letzten Mal, bis bald darauf ein alle bisherige Windstösse an Gewalt weit hinter sich lassender Prall auf ein Haar die gesammte Gesellschaft in den Abgrund geweht hätte. *Bischoff*, immer an der Spitze, blutete an beiden Händen, so sehr hatten die Eisnadeln sie zerfetzt; er war nicht mehr im Stande das Beil zu halten. Keiner der Führer und Träger wollte mehr eine Hand rühren. Alle Bande der Disciplin waren gelockert, als der Muthigste verzweifelte, und *Lauener* befahl in herrischem Tone die Umkehr.

Die Expedition befand sich etwa 300 Fuss (100 mètres) unter der Spitze des Dreiecks, hatte also nicht einmal den am 29. August erreichten Punkt gewinnen können. Von jener Spitze bis zur Höhe des Berges aber war der Firnkamm in eine permanente rasende Guxete eingehüllt, deren furchtbare Gewalt Niemand ahnen würde, der von der Ebene aus an hellen Tagen zierliche weisse Schleier um die Berggipfel flattern sieht. Es war allerdings eine reine Unmöglichkeit, ohne Lebensgefahr bis zum höchsten Ziele zu dringen....

Ascension à la Weisse Frau (Dame-Blanche), 3661 mètres altitude.

Die Ersteigung der Weissen Frau (3665 mètres alt.). Personnel: **Abraham Roth** (de Berne), **Edmund von Fellenberg** (de Berne). — Guides: *Lauener*, *Kaspar Blatter*, *Bischoff*.

.... Nicht mehr denn 25 Minuten brauchten wir zur Uebersetzung der schwindligen Furth, und sogleich bewies uns ein senkrecht mehrere tausend Fuss (plus de 600 mètres) nach dem Tschingelgletscher hinabgleitender Blick: — dass der Gipfel der Weissen Frau erreicht war. Wir zogen die Uhr, und sie wies 10 Uhr 55 Minuten....

Sensations en hautes régions des Alpes.

O wie tief, wie tief dringt die Grösse und die Gewalt dieser Welt in die Seele ein! Sekunden dieses Genusses wiegen Jahre des schönsten Lebens auf, und jede Erinnerung an sie ist ein stiller Gottesdienst. Ihr begreift sie nicht, diese Lust, die ihr nie hier oben waret. Hier spricht man in anderen Zungen, weil man mit anderen Herzen fühlt. Hier erstirbt die Sprache der profanen Niederung, und es versteht uns nur Einer, dieser Eine aber ist unsichtbar....

Natürlich musste unsere Fahne auf dem allerhöchsten Punkte wehen, und *Bischoff* mochte den Augenblick nicht erleben, da dieser gewonnen war; allein in seiner angebornen Frechheit achtete er nicht der G'wechten, an welchen nur ein sehr geübtes Auge bemerken konnte, wie weit sie auf festem Firn ruhten und wie weit sie in der Luft schwebten. *Blatter* rief ihm zu vorsichtig zu sein. *Bischoff* achtete dieser Warnung nicht. Da flammte in *Blatter* auf einmal der Zorn auf; er überholte wie der Blitz die vor ihm Stehenden, packte den *Bischoff* mit der einen Faust beim Arm,

machte selbst einen Schritt weiter hinaus und hieb mit der andern Hand schwerwachtig seinen Alpenstock in den Schnee. — —

Krach ! brach ein 30 Fuss (10 mètres) langer Schneehang los und flog stäubend in die Luft, den grausig sich öffnenden Schründen des Tschingels zu. *Blatter* aber stand hart am Rande des festen Bodens, stolz und unbeweglich, zum Beweise dass es auch ihm nicht an Muth gebrach. « Seht, rief er uns zu, so ist vor Kurzem ein Franzose vom Galenstock gestürtzt*.... » Il glaube, es ist Keiner dem es bei dem krachenden Schneebruch und bei dem urplötzlich geöffneten senkrechten Abgrunde von tausend Metern nicht kalt den Rücken hinauf lief.....

Lustig rasselten unsere Wagen die sonnigen Halden des Æschibergs hinab, dann in hohlen Schatten der Nussbäume den Thuner-See entlang bis Interlaken, in Interlaken frech über den ganzen Höheweg durch Crinolinen und Straussenfedern hindurch, als kämen Seiner Majestät des Berggeistes Ambassadoren.

ROUSSILLON (J. H.).

GUIDE DU VOYAGEUR EN L'OISANS. Grenoble 1845.

ROZET.

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE de la partie méridionale de la chaîne des Vosges. In-8°, 109 pages. 1834.

ROZET.

MÉMOIRE GÉOLOGIQUE SUR LES ALPES FRANÇAISES. Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, vol. XII.

RUDISÜHLI (J. L.).

DAS SCHWEIZERLAND in Bild und Wort. Malerische Original-Ansichten, mit geschichtlichem topographisch, orographisch, physikalisch und ethnographisch erläutertem Text, von **H. A. Berlepsch**. 1 cahier. Grand in-4° Bâle 1862.

RUDISÜHLI

DIE SCHWEIZ, DER SCHWARZWALD, DER ŒDENWALD und die Bergstrasse in ihren schönsten Stellen. Malerische Ansichten, nach der Natur aufgenommen. In Aquatintamanier. Text von **C. Wœrle**. Darmstadt 1861.

RUNGE (H.).

DIE SCHWEIZ in Original-Ansichten. Mit historisch-topographischem Text. Grand in-8°, n° 1-18. 1861, 1862, 1863. Darmstadt.

RUSCH (G., ingénieur).

Voyez Hypsométrie de la Suisse.

RUSKIN (J.).

ON MOUNTAIN BEAUTY. London 1856.

RUSSEGGER.

PUISSANCE DU GLACIER DU SORMENBLICK, à Rauris. Neue Jahrb., 1835, p. 522. Cette épaisseur dépasse 100 mètres.

RUTIMEYER (L.).

UNTERSUCHUNGEN DER THIERRESTE aus den Pfahlbauten der Schweiz. In-4°. Zürich 1860.

RUTIMEYER (L.).

DIE FAUNA DER PFAHLBAUTEN in der Schweiz. Untersuchungen über die Geschichte der wilden und Haus-Säugethiere von Mittel-Europa. Grand in-4°, clichés et 5 tableaux. Bâle 1861.

* D. A. Voyez nos *Matériaux*, t. IV, *Ascension au Galenstock*.

RUTIMEYER (L.).

UEBER DAS SCHWEIZERISCHE NUMMULITENTERRAIN. Nouveaux Mémoires de la Société helvétique, vol. XI, 1850.

S

SALIS (J. von) und **STEINMÜLLER**.

ALPINA. Eine Zeitschrift der genauern Kenntniss der Alpen gewidmet. 4 vol. Winterthur 1806-1809.

SALUZZO (Annibale di).

LE ALPI che cingono l'Italia considerate militarmente cosi nell'antica come nella presente loro condizione. Torino 1845, 1 vol. et atlas.

SALZBURG und seine Umgebungen. Ein zuverlässiger Führer für Fremde und Einheimische. In-16. Salzburg 1862.

SANNA-SOLARO (J. M.).

Voyez MÉTÉOROLOGIE.

SANNA-SOLARO (J. M.).

ACTION ÉLECTRIQUE DES RAYONS SOLAIRES. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 26 (29 juin 1863), p. 1207.

SAPORTA (Gaston de).

VÉGÉTAUX A FEUILLES CADUQUES dans les flores tertiaires antérieures au miocène proprement dit et spécialement dans celle du gypse d'Aix. Archives des sciences natur. de Genève, t. XVI, n° 63, 20 mai 1861, p. 186.

SARS (Michael, prof.).

REVUE DES ÉCHINODERMES DE NORWÉGE. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIII, n° 51, 20 mai 1862, p. 265.

....En comparant la faune actuelle avec les échinodermes trouvés dans des dépôts erratiques de Norwége, **M. Sars** a reconnu que les espèces *arctiques* vivaient déjà sur les côtes de Scandinavie à l'*époque glaciaire ancienne* et qu'elles s'étendaient même beaucoup plus au sud à cette époque qu'aujourd'hui. Au contraire, les espèces *boréales* et *lusitanico-méditerranéennes* n'ont fait leur apparition sur les côtes de la Scandinavie que pendant l'époque glaciaire récente, laquelle paraît passer graduellement à l'époque actuelle.

SAUSSURE (H. B. de).

PARTIE PITTORESQUE DE SES OUVRAGES. 1 vol. Paris et Genève 1852.

SCHAFHÆUTL (Dr Karl Emil).

SÜD-BAYERNS LETHÆA GEOGNOSTICA. Der Kressenberg und die südlich von ihm gelegenen Hochalpen geognostisch betrachtet in ihren Petrefacten. 46 clichés dans le texte, atlas de 2 cartes et 98 lithographies. Leipzig 1863.

SCHAFHÆUTL (Dr K. E.).

BEITRÆGE ZUR KENNTNISS DER BAYERISCHEN VORALPEN. 1854.

SCHAFFNER (D.).

UEBER DIE FOSSILEN ALGEN. Sur les algues fossiles dans du jaspe vert. Flora, n° 36. 1859. — Archives des sciences naturelles de Genève, mai 1860, p. 79.

SCHATZMANN (R.).

SCHWEIZERISCHE ALPENWIRTHSCHAFT. Grand in-8°. Aarau 1860-1861.

SCHAUBACH (R.).

DIE DEUTSCHEN ALPEN. Ein Handbuch für Reisende der Tyrol, Œsterreich, Steyermark, Illyrien, Ober-Bayern und die anstossenden Gebiete. 5 vol. Iena 1845, 1846, 1847.

SCHEDA (S.).

GENERALKARTE DES ŒSTERREICHISCHEN KAISERSTAATES mit einem grossen Theile der angränzenden Länder. 1 : 576,080 Wien.

SCHEUCHZER (Joh. Jacob.).

ΟΥΡΕΣΙΦΟΙΤΗΣ HELVETICUS sive itinera per Helvetiæ Alpina regiones facta annis MDCCII, MDCCIII, MDCCIV, MDCCV, MDCCVI, MDCCVII, MDCCIX, MDCCX, MDCCXI. Plurimis tabulis æneis illustrata a **Johanne Jacobo Scheuchzero** Tigurino, Med. D., Math. prof., Acad. Leopoldino-Carolinæ et Socc. regg. Anglicæ ac Prussicæ membro. — In quatuor tomos distincta. Lugduni Batavorum, typis ac sumptibus Petri Vander. Ab a. MDCCIII.

T. I, p. 1 à 167.

Illustrations. Portrait de l'auteur. — Carte de la Suisse suivant les nouvelles observations de messieurs de l'Académie royale des sciences etc. — Plan de la ville de Zurich. — La ville de Zurich en profil. — Bourg (village) de Schwyz. — Altorf. — Trois planches de plantes. — Quatre planches ustensiles pour faire le fromage. — Baromètre. — Abbaye de Pfeffers. — Vue des bains de Pfeffers. — Plusieurs planches de montagnes insignifiantes. — Le gros bourg de Plurs, avant et après la chute des montagnes qui le dominent. — Cascade. — Montagne. — Colonnes au col du Julier (Engadin). — Montagne. — Ziegerreibe. — Effet de nuages. — Quatre planches de plantes. — Plusieurs planches d'exploitation de minerai.

T. II, p. 168 à 350.

Illustrations. Bourg de Glaris. — Carte de la contrée du lac de Wallenstadt. — Banten-Brücke. — Cristal de Roche. — Deux planches, diverses formes de cristaux. — Vue des sources de la Reuss et du Tessin au Saint-Gothardt. — Carte de la route du Saint-Gothardt. — Carte de la vallée d'Ursern. — Carte de la source de la Reuss. — Glacier du Rhône.

Page 285.

Bil Berg hand alten Schnee wie Eis,
Deren das Volk wahrnimt mit Fleiß,
Und nennt es Firn der so gar hert[!]
Und wie Crystall lauter er dert.
Gsammelt auf etliche tausend Jahr
In denen er erhartet gar,
Gestocket uñ immer zergath,
Gleich einem harten Stein bestaht,'
Vom Volk wird er auch Gletscher gnant.

Glacier du Grindelwald inférieur. — Vue du bain de Leuck en Valais et du chemin de la Gemmi. — Plan de la ville de Berne. — Statues de bronze. — Plan de la ville de Brugg.

T. III, p. 351 à 520.

Illustrations. Vue du bain de Walterswyl (canton de Zug). — Plan de la ville de Zug. — Plan de la ville de Lucerne.

Page 362.

In der Stadt Lucern, da unden
Bey dem Dorf Reyden hat man funden
Schröcklich große Menschen Gebein,
Under einer Eiche auf einem Reyn;
Die Oberkeit derselben Statt,
Gelehrten Leuthen die zugschikt hat:
Welche nach der Proportion
Geometrisch das Maß han gnon,

Hiemit erſcheint unfehlbar gwiß
Wann aufrecht gſtanden diſer Riß,
Sey er gſin mit der Länge gleich,
Vierzehn Mall diſen Streich *.
Beſchach im 1577 Jahr.
Gott weiß, wie lang er vor da war.
Was man g'funden, noch b'halten werden
Was überig verbleibt in der Erden.

— Verzeichniss eines Risen beinern Körpers, dessen etliche Stück Beins, als von den Knochen und Röhren der Schenkeln, Armschinen, von der Achslen, Laffen, Wirten oder Wirbel, des Ruckgradts und andern Stücken der Rippen und Hauptschidlen, samt dem understen Daumenbein, Sporenbein und Knieschyben die vast gantz gewesen (daraus man auch am meisten, dass dise Gebein von einem Menschen har kommen, dieweil sie an ihm vil anderst, dann an andern Thieren gstaltet, hat abnemmen können), im Lucerner gebieth im Schweitzerland, bey einem Flecken Reyden genannt, unter einer alten Eychen, die niedergefallen, gefunden, und der Oberkeit zu Lucern zugeschickt sind worden, nach welcher Glidmass und Proportion des gantzen beinern Körpers Grösse und Statur, von einem rechten Menschenkörpers Linien ist ausgezeichnet und abgemessen worden dur Doctor **Felix Plattern**, Stattartzet und Professorn zu Basel, und durch Meister **Hans Bock**, dem Mahler daselbsten gemahlet, den edlen Herrn Schultheiss und Rath der Stadt Lucern präsentirt und überschickt im Jahr Christi 1584, im Monat Julii.

Onze planches serpents imaginaires et allégoriques. — Plan de la ville de Fribourg. — Plan de la ville de Murten (Morat). — Plan de la ville Aventicum (Avenche, *Wifflisburg*). — Portrait de *Guillelmus Farellus*, theologus neocomensis. — Plan de la ville de Bienne. — Plan de la ville d'Aarbourg. — Deux planches bains de Pfeffers. — Montagnes de Mattstock et du Quintenberg. — Carte de la vallée du Rhin supérieur. — Plan de la ville de Coire. — Deux planches du château Mesauci dans le Valais. — Plan de la vallée en amont de Chiavenna. — Plan de la vallée supérieure de l'Engadine (Grisons). — Plan de la vallée de l'Albula (Grisons). — Deux planches de plantes. — Glaciers du Grindelwald. — Plan du canton d'Underwalden. — Plan de la vallée du Rhône. — Plan de la ville de Sion. — Salines de Bex. — Plan de la ville de Lausanne. — Plan de la ville d'Aarberg. — Plan de la ville de Baden. — Plantes.

T. IV, p. 521 à 635.

Illustrations. Plan de la ville de Rapperswyl. — Portrait de *Huldricus Huttenus*. — Plan de la vallée de Glarus. — Château de Forsteck. — Plan de la ville de Saint-Gal. — Plan du bourg de Herissau. — Château de Rosenburg. — Plan de Kybourg. — Plan du pays de Toggenbourg. — Château de Schwarzenbach. — Trois planches du château d'Yberg. — Portrait de *Huldricus Zwinglius*, theologus tigurinus. — Château de Lutispurg. — Plan de la ville de Mellingen. — Plan de la ville de Soleure. — Plan de la ville de Thun.

SCHILD (J. Dr).

ZUNAHME DER LAND- UND ABNAHME DER ALPENWIRTHSCHAFT DER SCHWEIZ. Grand in-8°. Bern 1861.

SCHLAGINTWEIT (A. H.).

KARTE DES MONTE-ROSA und seiner Umgebungen, im Jahr 1851 entworfen. Leipzig 1854.

SCHLAGINTWEIT (Hermann de).

DISTRIBUTION DE LA TEMPÉRATURE et types des lignes isothermes dans l'Inde. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 25 (22 juin 1863), p. 1161.

* D. A. Quatorze fois la longueur d'un trait tracé en marge dans l'ouvrage de **Scheuchzer**. — Ce trait a 0m,135 de longueur, multiplié par 14 = 1m,890.

SCHOTT (A.).

DIE DEUTSCHEN KOLONIEN IN PIEMONT, ihr Land, ihre Mundart und Herkunft. Stuttgart 1842.

SCHRECKINGER-NEUDENBERG (Jul. R. v.).

REISEGEFÆHRTE DURCH OBER-ŒSTERREICH'S GEBIRGSLAND. Ein Wegweiser nach Linz und seiner Umgebung, durch das Salzkammergut nach Ischl und Salzburg, nebst Ausflügen nach Bad Hall, Gastein, Aussee etc. 5e édit. 275 pages in-12. Linz 1860.

SCHUBERT (G. H. de).

UEBER DIE EINHEIT im Bauplane der Erdveste. Discours académique. In-4°, 25 pages. München 1835.

SCHUCKBURGH (sir George, Bart.).

OBSERVATIONS MADE IN SAVOY in order to ascertain the height of mountains by means of the barometer; being an examination of M. **de Luc**s rules, delivred in his *Recherches sur les modifications de l'atmosphère*. Philosophical transactions of the royal Society for 1777, vol. I, XVII, pl. 2.

SCHWEIZERISCHE URKUNDEGESCHICHTE, herausgegeben von der allgemeinen geschichtsforschenden Gesellschaft der Schweiz. 1er volume, 1er cahier. Bern 1863.

SEDGWICK and **MURCHISSON.**

ON THE GEOLOGIE OF THE EASTERN ALPS. Trans. Geol. Soc. Lond. 2e série. Vol. III. 1833.

SHERWILL (M.).

ASCENT OF MONT-BLANC. 1826.

SIEGEL.

DIE CANTONE SANKT-GALLEN, Graubündten, Aargau, Thurgau. In-4°. 6 cartes. Zurich 1860.

SIEGFRIED (J.).

DIE SCHWEIZ, geologisch, geographisch und physikalisch geschildert. In-8°. 9 illustrations et 2 planches in-4°. Zürich 1851.

SILIMAN.

SUR LES AURORES BORÉALES qui ont été observées du 28 août au 4 septembre 1850. American journal of sc. and arts. — Archives des sciences naturelles de Genève, Juin 1860, p. 140.

SILLIMAN'S AMERICAN JOURNAL, t. XXXI, mai 1861.

SIMOND.

VOYAGE EN SUISSE dans les années 1817, 1818, 1819. 2 vol. in-8°. Paris 1824.

SIMONY (Ferd.).

PHYSIOGNOMISCHER ATLAS der österreichischen Alpen. 6 planches chromolith. in-fol. avec 32 pages de texte in-8°. Gotha 1862.

SISMONDA (Angelo de, professeur à l'université de Turin).

CARTE GÉOLOGIQUE de la Savoie, du Piémont et de la Ligurie. Cette carte embrasse les Alpes, les contrées sub-alpines de la France et de l'Italie. 1862.

SISMONDA (A. de).

OSSERVAZIONI MINERALOGICHE E GEOLOGICHE per servire alla carta geologica del Piemonte. Mém. acad. royal. de Turin. Vol. II. 1840.

— — Osservazioni geologiche sulle Alpi maritime. Vol. IV. 1842.

— — Notizie e schiarimenti sulla costituzione delle Alpi del Piemonte. Vol. IX. 1847.

— — Classificazione dei terreni stratificati delle Alpi. Vol. XII. 1852.

SISMONDA (A. de).

MEMORIA SUI TERRENI STRATIFICATI DELLE ALPI. Mémoires de l'Académie royale de Turin, vol. III, 1841.

SISMONDA (A. de).

CARTA GEOLOGICA di Savoja, Piemonte et Liguria. 1863.

SMITH (Albert).

THE STORY OF MONT-BLANC. London 1853.

SMITH (J. Pye).

ON THE RELATION.... Sur la relation entre l'Écriture sainte et quelques parties de la géologie. 2e édit. Londres 1840.

SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE. Histoire des travaux de la Société d'Anthropologie. Presse scient. des Deux-Mondes, t. Ier, 1863, p. 30 et t. II, 1863, p. 75.

.... Dans les environs de Stockholm, dans un énorme amas de blocs et de terrains erratiques, on a découvert, à 18 mètres de profondeur, une rangée circulaire de pierres, formant un foyer au milieu duquel il y avait du charbon de bois. Quelle main a pu assembler ces pierres et allumer ce feu, si ce n'est celle de l'homme? L'homme existait donc en ces lieux avant la longue série des phénomènes que M. **Charles Martins** a décrits, et pourtant cette date, immensément reculée, n'est que la seconde date de l'humanité....

.... M. **Boucher de Perthes** a eu la gloire d'achever lui-même l'édifice dont il avait posé la première pierre. Quelle fut la joie de ce vénérable vieillard lorsqu'il fut enfin appelé à extraire lui-même de la gangue diluvienne la célèbre *mâchoire humaine* que notre savant président vous a présentée il y a peu de jours! L'exposé si complet et si clair de M. **de Quatrefages**, l'histoire des contestations qui se sont élevées à Londres et qui ont abouti à la formation d'une commission internationale, le résultat enfin des travaux de cette commission, tout cela vous a donné une conviction complète de l'authenticité de la *mâchoire fossile*, et vous vous êtes souvenus avec orgueil que M. **Boucher de Perthes** est, depuis plus de trois ans, l'un des six membres honoraires de notre société.... Il y a quatre ans, notre société se composait de dix-neuf membres; aujourd'hui nous sommes plus de deux cents....

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE des sciences naturelles, 47e session, réunie à Samaden (Grisons) les 24, 25 et 26 août 1863.

SONKLAR (K. von).

DIE ŒTZTHALER GEBIRGSGRUPPE, mit besonderer Rücksicht auf Orographie und Gletscherkunde. In-8°, 292 pages, atlas de 13 cartes et nombreuses xylographies. Gotha 1860.

SONKLAR (K. v.).

UEBERSICHTSKARTE DES ŒTZTHALER GLETSCHERGEBIETS. 1 : 144,000. Gotha 1860.

SONKLAR (K. v.).

UEBER DIE ÆNDERUNGEN DER TEMPERATUR MIT DER HŒHE. Grand in-4°. Wien 1863.

SORBY (C. H.).

SUR L'APPLICATION DU MICROSCOPE A L'ÉTUDE DE LA GÉOLOGIE PHYSIQUE. Bulletin de la Société géologique de France, t. XVII, p. 57.

..... Les roches granitiques présentent plusieurs faits curieux: on y distingue un nombre immense de cavités qui renferment de l'eau, ainsi que des dissolutions salines, et ces substances ont dû se trouver à l'état liquide dans ces roches au moment où elles se sont formées. Les cavités qui renferment ces fluides sont semblables à celles qu'on connaît dans le quartz; seulement elles sont trop petites pour être distinguées à la vue simple. Avec un fort pouvoir grossissant il est d'ailleurs possible de les voir avec la plus grande perfection; dans le quartz du granit et de quelques roches mé-

tamorphiques elles sont quelquefois si nombreuses qu'il y en a plus de mille millions dans un pouce cube. — Il faut donc admettre que le granit n'est pas simplement une roche ignée, mais qu'il a été formé par l'action combinée de la chaleur et de l'eau, comme M. Delesse l'a prouvé par des considérations différentes dans ses belles recherches sur l'origine des roches et sur le métamorphisme.

SORBY (C. H.).

DE L'ACTION PROLONGÉE DE LA CHALEUR ET DE L'EAU SUR DIFFÉRENTES SUBSTANCES. Bulletin de la Société géol. de France, 1860, t. XVII, p. 568, et Comptes rendus, 1860, t. L, p. 892; Archives des sciences nat. de Genève, t. IX, décembre 1860, 359.

SORET.

CRISTALLISATION DE LA GLACE. Bulletin de la Société helv. des sciences nat. 1837.

SOUVENT (A.).

DAS SALZKAMMERGUT in Ober-Œsterreich. 1 : 144,000. 2 Bl. Wien 1860.

STANGE (ingénieur).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

STARK.

STRUCTURE ET MODE DE FORMATION DES GLACIERS. Ann. de la Soc. géol., vol. I, p. 599. — Rep. 12th meet. brit. Ass. 1842, p. 58.

STEIGER (Jak.-Robert, von Büren).

FLORA DES CANTONS LUZERN, des Rigi und des Pilatus. In-8°, 635 pages, clichés nombreux. Luzern 1860.

STENGEL (Ingénieur).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

STERRY HUNT.

ON SOME etc. Sur quelques points de géologie chimique. Quarterly journal of the geological Society, 1859, t. XV, p. 448. Archives des sciences natur. de Genève, t. VII, avril 1860, p. 348.

STEUB (L.).

DAS BAYERISCHE HOCHLAND. In-8°, 570 pages. München 1860.

STOLICZKA (Ferd.).

UEBER EINE DER KREIDEFORMATION ANGEHÖRIGE SÜSSWASSERBILDUNG in den nordöstlichen Alpen. 17 pages in-8°, 1 planche lithogr. Wien 1860.

STOPPANI (Antoine, abbé).

STUDI GEOLOGICHI e paleontologichi sulla Lombardia. 1857.

STOPPANI (A.).

PALÉONTOLOGIE LOMBARDE ou description des fossiles de Lombardie. In-4°. Milan et Paris, livraisons 7-11. Archives des sciences natur. de Genève, t. VII, juin 1860, p. 153.

STOPPANI (A.).

COUCHES A AVICULA CONTORTA, constitution géologique et paléontologique spéciale de ces mêmes couches en Lombardie, et constitution définitive de l'étage infraliasien. Brochure in-4°. Milan 1861. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIII, n° 49, 20 janvier 1862, p. 67.

STRYIENSKI (ingénieur).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

STUDER (B., professeur de géologie à Berne).

GESCHICHTE DER PHYSISCHEN GEOGRAPHIE DER SCHWEIZ BIS 1815. In-8°, 696 pages. Berne et Zurich 1863.

Vorwort.

Sans me laisser atteindre par ce sentiment de jalousie qui, trop souvent, place l'amertume dans l'âme des savants, qui leur fait voir avec peine des progrès que l'âge les empêche de suivre, et qui même les porte à croire que la science n'avance plus parce qu'ils ne marchent plus avec elle, et à nier plutôt ses nouveaux succès qu'à se placer parmi ceux qui y applaudissent sans y avoir part, je me borne à demander à ceux qui se préparent à nous succéder, de nous savoir gré des efforts que nous avons faits pour leur préparer la voie et, sous ce rapport, de faire mention de nous dans l'histoire des progrès de l'esprit humain. Cette récompense, que je crois nous être due, nous suffira pour la vie laborieuse et pénible que nous avons sacrifiée à des recherches pour lesquelles nous n'avions pas les mêmes avances qu'eux. — **Dolomieu**, Rapport des Voy. Journ. des mines. t. VII, p. 432.

I. Die Zeiten vor dem Wiederaufleben, p. 1 à 47.
II. Das Zeitalter der Reformation, p. 51 à 129.
III. Das siebenzehnte Jahrhundert, 1600 à 1725, p. 135 à 226.
IV. Das achtzehnte Jahrhundert, 1725 à 1775, p. 228 à 399.
V. Uebergang zur neuern Zeit, 1775 à 1815, p. 404 à 658.

§ 73. *Gletscher und Lawinen.*

.... In dem vierzehnten Kapitel seines *Voyage pittoresque aux glaciers de Savoie* 1773, sagt **Bordier** :

« Il est temps maintenant de considérer tous ces objets avec les yeux de la raison, et d'abord d'étudier la marche et la position des glacières (glaciers) et de chercher la solution des principaux phénomènes qu'elles présentent. — Au premier aspect des monts de glace, une observation s'offrit à moi et elle me parut suffire à tout. C'est que la masse entière des glaces est liée ensemble et pèse l'une sur l'autre de haut en bas à la manière des fluides. — Considérons donc l'assemblage des glaces non point comme une *masse entièrement dure et immobile*, mais comme un amas de matière coagulée ou comme de la cire amollie, flexible et ductile jusqu'à un certain point; supposons ensuite que les sommités du Mont-Blanc, point le plus élevé des environs, se seraient trouvées couvertes de glace, et voyons ce qui aura dû en résulter. »

STUDER (B.).

LEHRBUCH DER PHYSIKALISCHEN GEOGRAPHIE DER SCHWEIZ. 2 vol. in-8°.

Vol. I. Die Erde im Verhältniss zur Schwere. 398 Seiten, mit Abbildungen und vier lithogr. Blättern. Bern, Chur und Leipzig 1844.

Vol. II. Die Erde im Verhältniss zur Wärme. 536 Seiten, mit Abbildungen und vier lithogr. Tafeln. Bern, Chur und Leipzig 1847.

STUDER (B.).

GEOLOGIE DER SCHWEIZ. 2 vol. in-12.

Vol. I. Mittelzone und südliche Nebenzone der Alpen. Mit Gebirgsdurchschnitten und einer geologischen Uebersichtskarte; 485 pages. Bern und Zürich 1851.

Vol. II. Nördliche Nebenzone der Alpen, Jura und Hügelland. Mit Gebirgsdurchschnitten, 497 pages. Bern und Zürich 1853.

STUDER (B.).

GEOLOGISCHE UEBERSICHTSKARTE DES ALPENSYSTEMS. 1851.

STUDER (Gottlieb, Statthalter in Bern).

PANORAMA VON BERN. Schilderung der in Bern's Umgebungen sichtbaren Gebirge. Bern 1850.

STUDER (G.), **ULRICH** (M.) und **WEILENMANN** (J. J.).

BERG- UND GLETSCHERFAHRTEN in den Hochalpen der Schweiz. In-8°, 365 pages, 8 illustrations. Zürich. Friedrich Schulthess, 1859. — Dasselbe in besonderen Abdrücken und zwar :

Die Ersteigung des *Mont-Vélan*, *Grand Combin* und des *Rinderhorns*, mit 3 Abbildungen.

Die Ersteigung des *Tödi*, 1 Abbildung.

Die Ersteigung des *Monte-Rosa* und *Monte-Generoso*, 2 Abbildungen.

Die beiden *Windgellen*, der *Kreuzlistock* und der *Oberalpstock*, 2 Abbildungen.

Introduction. Nécrologie de **George Hoffmann**, de Bâle, par **Joh. Pestalozzi.**

1° Der *kleine Windgellen* (3001m,4 alt.). Ascension le 29 juillet 1844, par **George Hoffmann**, accompagné d'un ami et de guides.

2° Der *Oberalpstock* (Piz Tjötschen), 3329 mètres alt. Ascension le 13 août 1847, par **George Hoffmann** et le guide *Maria Trösch*.

3° Der *Kreuzlistock* (2760 mètres alt.). Ascension le 14 août 1848, par **George Hoffmann** et le guide *Joseph-Maria Trösch* père.

4° Der *grosse Windgellen* (3189m,4 alt.). Ascension le 31 août 1848, par **George Hoffmann** et les guides *Melchior Trösch* et *Maria Trösch*.

5° Der *Mont-Velan* im Wallis (3764 mètres alt.). Ascension le 30 août 1856, par **Gottlieb Studer** et les guides *Andreas Dorzet* et *Pierre-Victoire Morey*.

6° Der *Grand-Combin* im Wallis (4308 mètres alt.). Ascension le 9 août 1857, par **Gottlieb Studer** et les guides *Benjamin*, *Moritz Felley* et *Kaspar Moulin*. A midi le thermomètre Réaumur marquait au pic du Grand-Combin + 6° R. (7°,5 C), et il tombait un peu de neige.

7° Die *Gemmi* und das *grosse Rinderhorn* (3466 mètres alt.). Ascension le 6 sept. 1854, par **Gottlieb Studer** et les guides *Anton Grühting* et son fils *Joseph*.

8° Der *Tödi* (3621 mètres alt.). Ascension le 13 août 1853[1], par **Melchior Ulrich**, **Gottlieb Studer**, **Siegfried**, Antiquar von Zürich, et les guides *Thomas Thut*, *Gabriel Vögeli*, *Johannes Maduta*.

9° Der *Monte-Rosa* (4640 mètres alt.). Ascension le 12 août 1848, par **Melchior Ulrich**, **Jakob Weilenmann**, et les guides *Maduta* (von Matt, canton Glarus) et *Mathias zum Taugwald*. A onze heures et demie, à la cime de Monte-Rosa, température de l'air ambiant, — 2° C.

STUDER (G.), **ULRICH** (M.), **WEILENMANN** (J. J.), **ZELLER** (H.).

BERG- UND GLETSCHER-FAHRTEN in den Hochalpen der Schweiz. Zweite Sammlung. In-12, 347 pages, 8 illustrations, Zürich 1863.

I. Das Wildhorn und der alte Gletscherpass über den Geltengrath, von **Gottlieb Studer.**

Geltenpasshöhe (2830 mètres).

Uebergang ins Sionenthal (3000 mètres appr.).

Wildhornhöhe (3268 mètres).

II. Die Besteigung der Dent du Midi (3285 mètres alt.), von **Gottlieb Studer.**

III. Der Gang über das Lauteraarjoch (3250 mètres alt.), von **Gottlieb Studer.**

IV. Nachtrag zu Seite 117 etc. des ersten Bandes der Berg- und Gletscherfahrten 1859, von **Gottlieb Studer.**

V. Der Saasgrath in Wallis.

1. Der Allalinpass (3570 mètres alt.).

[1] Cette ascension est décrite dans nos *Matériaux*. Voyez *Ascension au Tödi*, t. III.

2. Der Cassenriedpass (3670 mètres alt.).
3. Der Adlerpass (3798 mètres alt.).
4. Der Weissthorpass (3612 mètres alt.).
5. Ersteigung des Allalinhornes (4034 mètres alt.), durch **E. L. Ames**.
6. Ersteigung eines der Mischabelhörner, genannt *Dom* (4554 mètres alt.), von Rev. **J. L. Sewelyn Davies**.

VI. Die Diablerets (3252 mètres alt), von **Melchior Ulrich**.
VII. Der Glärnisch (2921 mètres alt.), von **Melchior Ulrich**.
VIII. Die Klariden (3264 mètres alt.), von **Melchior Ulrich**
IX. Nachtrag zum Tödi. Erster Band der Gletscherfahrten, von **Melchior Ulrich**.
X. Streifereien in den Berner- und Walliseralpen, von **J. J. Weilenmann**.
1. Nach der Steinbergalp.
2. Ueber den Tschingeltritt und Lötschenthalgrath nach dem Lötschenthal.
3. Im Lötschenthal.
4. Ueber den Lange- und Aletschgtetscher nach Viesch.
5. Nach dem Simplon-Hospiz.
6. Ersteigung des Monte-Leone (3563 mètres alt.).
7. Hinab nach Alpen und über den Simplon nach Turtman.

IX. Piz Tschierva im Oberengadin (3470 mètres alt.), von **Heinrich Zeller**.

SULZBERGER (ingénieur).
Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

SWISS SCENERY from drawings by **Major Cockburn**. In-4°. London 1820.

T

TAULIER (Jules).
EXCURSION AUX SEPT-LAUX. Grenoble 1859. — Guide du voyageur à la Grande-Chartreuse. Grenoble.

TAYLOR et **NODIER**.
VOYAGES PITTORESQUES DANS L'ANCIENNE FRANCE. Dauphiné. Paris 1854.

TCHIHATCHEF (P. de).
NOUVEAUX GENRES DE BOIS FOSSILES dans les environs de Constantinople. Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 12 (23 mars 1863), p. 516.

TCHICHATCHEF (P. de).
ASIE MINEURE. Partie botanique, t. I^er^ et II, in-8°, atlas in-4°. Paris 1860. Archives des sciences naturelles de Genève, t. IX, décembre 1860, p. 375.
.... Après avoir traité de la géographie physique et de la climatologie de l'Asie Mineure, qu'il a tant de fois parcourue, l'auteur vient d'aborder la description botanique....

THEOBALD (G., professeur).
DAS BÜNDTNER OBERLAND oder der Vorderrhein mit seinen Seitenthälern. In-8°, 215 pages, 5 vues et 1 carte. Chur 1861.

THÉOBALD (G.).
GÉOLOGIE DE LA HAUTE-ENGADINE (Grisons). Archives des sciences naturelles de Genève, t. XVIII, n° 70, 20 octobre 1863.

THEOBALD (G.).

NATURBILDER AUS DEN RHÆTISCHEN ALPEN. Ein Führer durch Graubündten, 2e édit. in-8°, 48 vues et 4 cartes. Chur 1862.

THOMÆ.

DAS UNTERIRDISCHE EISFELD. Glacière souterraine du Dornburg, au pied méridional du Westerwald. In-8°. Wiesbaden.

THOMSON (W., prof.).

QUELQUES CONSIDÉRATIONS PHYSIQUES relatives à l'âge possible de la chaleur du soleil, communiquées à l'Association britannique en septembre 1861 (Philosoph. Magaz., février 1862). Archives des sciences naturelles de Genève, t. XIII, n° 51, 20 mars 1863, p. 249.

TŒPFFER (A.).

PREMIERS VOYAGES EN ZIGZAG ou Excursion d'une pension en vacances, 5e édit. Paris 1859. — Nouveaux voyages en zigzag, 2e édit. Paris 1858.

TOPOGRAPHISCH-STATISTISCHER ATLAS DER SCHWEIZ, von **Dufour.** 11 : 100,000, 25 feuilles, manquent 13, 23, 25.

TRINKER (J.).

HÖHEBESTIMMUNGEN VON TYROL UND VORARLBERG. Innsbruck 1852.

TROYON (Frédéric).

HABITATIONS LACUSTRES des temps anciens et modernes. Lausanne 1860.

TROYON (F.) et **KELLER** (Ferdinand).

DES HABITATIONS LACUSTRES EN SUISSE, t. XVII des Mémoires et documents publiés par la Société d'histoire de la Suisse romane. Lausanne 1862. — Trois articles dans les tomes X, XII et XIII, Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft. Zürich 1854, 1858 et 1860. Un quatrième article était sous presse en août 1861. Bibliothèque universelle de Genève, t. XI, août 1861, p. 594.

TSCHARNER (J. C. von).

WANDERUNGEN DURCH DIE RHÆTISCHEN ALPEN. 2 vol. Zürich 1829.

TSCHARNER (von).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

TSCHUDI (Iwan).

SCHWEIZERFÜHRER. REISETASCHENBUCH. 4e édit. in-16. Sanct-Gallen 1862.

TSCHUDI (I.).

SCHWEIZERKARTE FÜR REISENDE, gez. von **C. F. Baur.** 1 : 814,280. Chromolith. Sanct-Gallen 1862.

TYNDALL (John F. R. S.).

CONFIGURATION DES ALPES. Philosophical Magazine, septembre 1862. Archives des sciences naturelles, t. XVI, n° 62, 20 février 1863, p. 142 *.

TYNDALL (J.).

ABSORPTION ET RAYONNEMENT PAR LES SUBSTANCES GAZEUSES. Archives des sciences natur. de Genève, t. XVI, n° 61, 20 janvier 1863, p. 5.

Le premier Mémoire original de M. **Tyndall** a pour titre : *On the absorption and radiation of heat by gases and vapours, and on the physical connexion of radiation, absorption and conduction.* Il a été publié dans les *Philosophical Transactions* pour 1861, ainsi que dans le numéro de septembre 1861 du *Philosophical Magazine.* Le

* D. A. Voyez t. III, p. 601 de nos *Matériaux pour l'étude des glaciers.*

second Mémoire intitulé : *On the absorption and radiation of heat by gazeous matter* a paru dans les *Philosophical Transactions* pour 1862 et dans les numéros d'octobre, de novembre et de décembre 1862 du *Philosophical Magazine*.

I. Instruments et méthode d'expérimentation.
II. Absorption de la chaleur rayonnante par les corps gazeux.
III. Radiation de la chaleur par les corps gazeux.
IV. Considérations théoriques et applications.

TYNDALL (J.).

ON SOME PHYSICAL PROPERTIES OF ICE. Philos. Trans.... 1858, vol. CXLVIII.
— On the physical Phenomena of glaciers. Philos. Trans.... 1859, vol. CXLIX.
— On the vained structure of glaciers etc. Philos. Trans.... 1859, vol. CXLIX.
— The glaciers of the Alps. London 1860.
— Mountaineering in 1861, a vacation tour. London 1862.
— From Lauterbrunnen tho the Æggishorn by the Lauwinen-Thor, 1860-1861.

TYNDALL (J.).

LES GLACIERS. Voyez première liste d'auteurs, p. 162, et Archives des sciences natur. de Genève, t. XII, n° 51, 20 mars 1862.

TYNDALL (J.).

SUR LE RAPPORT QUI RÈGNE ENTRE LA CHALEUR RAYONNANTE ET LA VAPEUR D'EAU. Philos, Trans. 1863. Arch. des sciences natur. de Genève, t. XVIII, n° 69, 20 septembre 1863, p. 83. — Voyez aussi Archives 1861, t. XII, p. 377.

.... N'oublions pas que le pouvoir rayonnant de l'eau persiste dans ses trois états. Comme *vapeur*, elle perd sa chaleur et produit la condensation; comme liquide, elle perd sa chaleur et détermine la congélation; comme solide, elle perd sa chaleur et accroît considérablement la puissance réfrigérante des surfaces sur lesquelles elle repose. La formation d'un nuage avant que l'air qui le contient touche une montagne froide, celle d'un nuage au-dessus d'un terrain froid, sont dues au rayonnement de la vapeur aqueuse. Les brouillards uniformément diffusés qui remplissent parfois l'atmosphère par un temps calme, peuvent résulter du froid engendré par un rayonnement uniforme à travers toute la masse, et non du mélange de courants de températures diverses. Tels sont ceux qui, le matin, dénotent le cours de bien des fleuves, du Nil, du Gange etc. L'observation prouve que le rayonnement s'accroît à mesure qu'on s'élève sur une montagne. — Ainsi, à 1000 pieds anglais (305 mètres), en décembre, à neuf heures du matin, M. **Tyndall** vit le thermomètre s'élever au soleil à 55°,55 C., l'air étant à — 1°,11 à l'ombre, et la glace à l'ombre à — 5°,55. En janvier, à une altitude de 13 100 pieds (400 mètres), le thermomètre à boule noircie marquait au soleil, à 10 heures du matin, 45°,55, c'est-à-dire 21°,9 de plus qu'à l'ombre, tandis qn'au lever de l'astre et sur la neige il indiquait — 17°,5 *....

En résumé, l'absorption et le rayonnement sont des phénomènes moléculaires indépendants de l'état d'agrégation.

TYNDALL (J.) and **HUGLEY** (J. H.).

ON THE STRUCTURE AND MOTION OF GLACIERS. Philosph. Trans. of the roy. Soc. for 1857, vol. CXLVII.

* D. A. A 306 mètres altitude, en décembre, à 9 heures du matin, au soleil, 35°,55 C., à l'ombre 11°,11 C., différence 44°,44 C (?)
A 4000 mètres altitude, en janvier, à 10 h. du matin (boule noircie), au soleil, 45°,55, c'est-à-dire 21°.9 de plus qu'à l'ombre, par conséquent 23°,65 à l'ombre. (?)
J'ai placé des points d'interrogation (?) pour demander si ce sont les degrés centigrades observés.

U

ULRICH (J. J.).

La Suisse. Souvenir d'un paysagiste. 5 planches coloriées, in-folio. Zurich 1860.

ULRICH (Melchior, Professor in Zürich).

Die Seitenthæler des Wallis und des Monte-Rosa. Topographisch geschildert. In-8°, 90 pages, carte. Zürich 1850.

ULRICH (M.).

Voyez Hypsométrie de la Suisse.

ULRICH (M.).

Das Lötschenthal, der Monte-Leone, der Portiengrath und die Diablerets. Zürich 1851.

URZEIT DES SCHWEIZERLANDES. In-4°, 3 pl. Sanct-Gallen 1860.

UZE.

New system etc. Nouveau système de géologie, dans lequel les révolutions de la terre et les êtres organisés sont mis en rapport avec la science moderne et avec les Écritures sacrées. London 1834.

V

VENETZ.

État actuel et ancien des glaciers du Valais et sur les blocs erratiques alpins qui se trouvent depuis le dos des Alpes jusqu'au Jura, et principalement dans les vallées de toutes les hautes chaînes, à l'exception de celles des régions équatoriales et de celles où les neiges perpétuelles ne peuvent pas se convertir en glace. — Mittheilungen aus dem Gebiete der theoretischen Erdkunde von **Frœbel** und **Heer**. Vol. I^er^, p. 482. Neu. Jahrb. 1837, p. 472-473.

VERHANDLUNGEN DES ŒSTERREICHISCHEN ALPENVEREINS. Voyez Alpenverein.

VERHANDLUNGEN der naturforschenden Gesellschaft in Basel.

VEZIAN (Alexandre, professeur à Besançon).

Prodrome de géologie. Paris, F. Savy, éditeur.

Vol. I^er^.

Introduction. Constitution physique du globe au point de vue géologique. — Écorce terrestre, son origine, son mode d'accroissement, sa structure générale. — Phénomènes qui s'accomplissent à la surface des continents et sur le sol émergé. — Phénomènes qui s'accomplissent au sein des eaux et sur le sol immergé.

Vol. II.

Phénomènes dont le siége est dans l'intérieur de l'écorce terrestre : plutonisme, vulcanicité. — Phénomènes dont le siége est dans l'intérieur de l'écorce terrestre: action geyserienne, métamorphisme. — Actions dynamiques qui s'exercent sur l'écorce terrestre : stratigraphie générale. — La vie dans les relations avec les phénomènes géologiques.

Vol. III (sous presse en 1863).

Géologie systématique, terrain strato-cristallin et primaire, périodes azoïque et paléozoïque. — Terrain secondaire, périodes tria-jurassique et crétacée. — Terrain tertiaire et quaternaire, périodes nummulitique, néozoïque et jovienne.

VIBRAYE (de).

SILEX OUVRÉS DANS LE DILUVIUM DE LOIR-ET-CHER. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVI, n° 13 (30 mars 1863), p. 577.

VIRLET.

COMÈTES, AÉROLITHES, origine de la terre et des planètes, formation des montagnes, les cratères de soulèvement. Bull. de la Soc. géol., vol. VI, p. 212, 1835.

VOGEL (Jun. A.).

ZUSAMMENSETZUNG DES GLETSCHERSCHLAMMES vom Dachsteine. In-4°. München 1860.

VOGT (Carl, professeur de géologie à Genève).

OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES faites durant son voyage dans le Nord et dans les régions polaires. Quarante-septième session de la Société helvétique des sciences naturelles réunie à Lucerne. Septembre 1862. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XV, n° 58, 20 octobre 1862, p. 126.

.... *Les glaciers de Jan-Mayen* ne ressemblent nullement aux glaciers plats de l'Islande et du Grœnland. Ils sont, au contraire, parfaitement semblables aux glaciers de nos Alpes avec leurs moraines, leurs fissures, leurs crevasses, leurs aiguilles. Il semble donc résulter de là que l'apparence particulière des glaciers du Spitzberg, du Grœnland et de l'Island résulte moins de l'influence du climat que de celle de l'inclinaison. On observe d'ailleurs en Norvége que, pour tous les glaciers à inclinaison rapide, la limite des neiges est beaucoup plus élevée que pour les autres.

VOGT (Carl).

IM GEBIRG UND AUF DEM GLETSCHER. Solothurn 1843.

VOGT (Carl).

Voyez NORDFAHRT. 1863.

VOLPICELLI (P.).

RECHERCHES SUR L'ÉLECTRICITÉ ATMOSPHÉRIQUE. Giornale Arcadico, t. IX. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LI, p. 94. Archives des sciences naturelles de Genève, t. IX, novembre 1860, p. 251.

VOYAGES PITTORESQUES DE GENÈVE A MILAN par le Simplon. In-folio, planches color. Paris 1811.

— Aux glaciers de Chamounix. In-folio, planches color. Paris 1815.

— Au lac des Quatre-Cantons. In-folio, planches color. Zurich 1817.

— Au lac de Genève. In-folio, planches color. Zurich 1820.

W

WAGNER (Andreas, prof.).

GESCHICHTE DER URWELT, mit besonderer Berücksichtigung der Menschenrassen und des mosaischen Schöpfungsberichtes. Publié en deux livraisons. Leipzig 1844.

WAGNER (H.).

ALPENSTRAUSS. Enth. die schönsten Gewächse der Alpen und deutschen Hochgebirge. Allen Freunden der Natur, insbesondere Alpenreisenden dargebracht, n° 1 à 50, in 8°, 40 feuilles avec plantes naturelles collées. Bielefeld 1861.

WAGNER (A.) et **MEYER** (H. de).

DÉCOUVERTE D'ANIMAUX VERTÉBRÉS MUNIS DE PLUMES dans un dépôt de l'époque jurassique. Sitzungsbericht der Münchner Akademie, 1861, p. 146. — Palæographica

1862, t. X, p. 53. — Annals and Mag. of nat. hist., avril et mai 1862. — Archives des sciences natur. de Genève, t. XIV, n° 55, 20 juillet 1862, p. 290.

WALKER (Jos., Lieutenant).
KARTE DES KANTONS SOLOTHURN, 1828-1832.

WALKER (David).
OBSERVATIONS SUR LA GLACE DE L'EAU DE LA MER. Archives des sciences naturelles de Genève, février 1860, p. 177.

WANDERER (Gustav).
DAS BAYERISCHE HOCHLAND, das Salzkammergut und das Allgäu. Ein Führer für Reisende. 2e édit. 133 pages in-16, carte. München 1862.

WARTMANN (Élie, professeur à Genève).
INFLUENCE DE FROIDS EXCESSIFS SUR LES GRAINES. Archives des sciences naturelles de Genève 1860, p. 277.

.... L'auteur a soumis des graines aussi parfaites que possibles à des froids de — 57° C., de — 78° C. et de — 110° C. pendant vingt minutes. En avril, ces graines ont été semées. Toutes ont germées, et celles de même espèce ont fleuri et fructifié simultanément, sans que les unes parussent moins robustes que les autres. — Il est donc certain que le plus grand froid que l'homme sache produire ne détruit point la vitalité des graines et ne l'amoindrit pas même.

WATERKEYN.
GÉOLOGIE et ses rapports avec les vérités révélées. In-8°. Louvain 1861.

WEGWEISER, neuester, durch die vier Waldstädte Luzern, Unterwalden, Uri und Schwyz. In-12, 1 Illustration. Luzern 1862.

WEISS (V.).
DER KANTON BERN. 1 : 200,000, 2e édit., 1854.

WEISS (J. H.).
ATLAS SUISSE etc. 1 115,200, 16 feuilles. Aarau 1786-1802.

WELDEN (Ludwig, Freiherr von).
DER MONTE-ROSA. Eine topographische und naturhistorische Skizze. Wien 1824.

WESSELY (Jos.).
DIE ŒSTERREICHISCHEN ALPENLÆNDER und ihre Forste. In-8°. Wien 1853.

WESTERMANNS MONATSHEFTE, n° 41, en 1860.

WHITE (Walter).
ON FOOT THROUGH TYROL in the Summer of 1855. London 1856.

WILD (J. J., Chef des topographischen Bureaus in Zürich).
Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

WILLS (Alfred).
WANDERINGS AMONG THE HIGH ALPS. London 1856. — The Eagle's Nest in the valley of Sixt with excursions among the great glaciers. London 1860.

WŒRL (J. E.).
ATLAS VON SÜDWEST-DEUTSCHLAND und dem Alpenlande. 1 : 200,000, 48 feuilles. Freiburg 1858.

WŒRL (J. E.).
TOPOGRAPHISCHER ATLAS VON BAYERN, von dem königl. bayerischen Gen. Quatiermeister-Stab. 1 : 50,000, 113 feuilles. München 1852.

WOLF (Rudolf, Dr).

BIOGRAPHIEN ZUR CULTURGESCHICHTE DER SCHWEIZ. 2 vol. grand in-8°. Zürich 1860-1862.

WOLFSBERGER (ingénieur).

Voyez HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE.

WOODS (Thomas).

DESCRIPTION D'UN ACTINOMÈTRE NOUVEAU. Philosophical Magazine, janvier 1860. Archives des sciences naturelles de Genève, mars 1860, p. 286.

Cet actinomètre est basé sur le principe qu'une solution de peroxalate de fer, exposée à l'action de la lumière, est décomposée et convertie en peroxalate avec dégagement d'acide carbonique.

WRIGHT (Th., Dr).

SUR LES COUCHES A AVICULA CONTORTA et sur le lias inférieur du sud de l'Angleterre. Association britannique, réunie à Oxford en 1860. The geologist 1860, t. III, p. 310. Archives des sciences naturelles de Cenève, t. IX, octobre 1860, p. 159.

WURSTER et Cie.

KARTE DES KANTONS GRAUBÜNDTEN. 1 : 250,000. Winterthur 1862.

Z

ZIEGLER (J. M.).

HYPSOMÉTRIE DE LA SUISSE, pour servir de complément à la carte fédérale réduite à 1 : 380,000. In-8°, 400 pages, Zurich 1853. Voyez Hypsométrie de la Suisse.

ZIEGLER (J. M.)

KARTE DER ALPEN UND DONAULÆNDER. 1 : 900,000. 2 feuilles coloriées.

— Topographische Karte der Kantone Sanct-Gallen und Appenzell, 16 feuilles. Winterthur und Berlin 1852-1855.

— Karte des Kantons Glarus 1 : 50,000. 2 grandes feuilles. Winterthur 1862.

— Topographische Karten, mit vier reducirten Karten vom Kanton Glarus, 4 Blatt. 1 : 125,000. Winterthur 1862.

— Karte des Kantons Tessin. 1 : 150,000. Winterthur.

ZURLAUBEN.

TABLEAUX TOPOGRAPHIQUES, pittoresques, historiques, moraux, politiques et littéraires de la Suisse. 3 vol. in-folio. Paris 1780; 2e édit., 12 vol. in-4°, 1784.

MATÉRIAUX

POUR

L'ÉTUDE DES GLACIERS.

Quatrième liste par ordre alphabétique des auteurs qui ont traité des hautes régions des Alpes et des glaciers, et de quelques questions qui s'y rattachent, avec indication des recueils où se trouvent ces travaux.

A

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Au 1er janvier 1861.

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

Section Ire. — Géométrie.

Biot. (J. B.).
Lamé (G.).
Chasles (M.).
Bertrand (J. L. F.).
Hermite (C.).
Serret (J. A.).

Section II. — Mécanique.

Le baron Dupin (C.).
Poncelet (J. V.).
Piobert (G.).
Morin (A. J.).
Combes (C. P. M.).
Clapeyron (B. P. É.).

Section III. — Astronomie.

Mathieu (C. L.).
Liouville (J.).
Laugier (P. A. E.).
Le Verrier (U. J. J.).
Faye (H. A. É. A.).
Delaunay (C. E.).

Section IV. — Géographie et navigation.

Duperrey (L. I.).
Bravais (A.).
N. . . . . .

Section V. — Physique générale.

Becquerel (A. C.).
Pouillet (C. S. M.).
Babinet (J.).
Duhamel (J. M. C.).
Despretz (C. M.)
Fizeau (A. H. L.).

SCIENCES PHYSIQUES.

Section VI. — Chimie.

Chevreul (M. E.).
Dumas (J. B.).
Pelouze (T. J.).
Regnault (H. V.).
Balard (A. J.).
Fremy (E.).

Section VII. — Minéralogie.

Cordier (P. L. A.).
Berthier (P.).
Senarmont (H. Hureau de).
Delafosse (G.).
Le vicomte d'Archiac (E. J. A. Desmier de Saint-Simon).
Sainte-Claire-Deville (C. J.).

Section VIII. — Botanique.

Brongniart (A. T.).
Montagne (J. F. C.).
Tulasne (L. R.).
Moquin-Tandon (H. B. A.).
Gay (Cl.).
N. . . . . .

Section IX. — Économie rurale.

Boussingault (J. B. J. D.).
Le comte de Gasparin (A. E. P.).
Payen (A.).
Rayer (P. F. O.).
Decaisne (J.).
Peligot (E. M.).

Section X. — Anatomie et zoologie.

Geoffroy-Saint-Hilaire (I.).
Edwards (H. M.).
Valenciennes (A.).
Coste (J. J. M. C. V.).
Quatrefages de Breau (J. L. A. de).
Longet (F. A.).

Section XI. — Médecine et chirurgie.

Serres (É. R. A.).
Andral (G.).
Velpeau (A. A. L. M.).
Bernard (C.).
Cloquet (J. G.).
Jobert de Lamballe (A. J.).

Secrétaires perpétuels.

Élie de Beaumont (J. B. A. L. L.), pour les sciences mathématiques.
Flourens (M. J. P.), pour les sciences physiques.

Académiciens libres.

Le baron Séguier (A. P.).
Civiale (J.).
Bussy (A. A. B.).
Delessert (F. M.).
Bienaymé (I. J.).
Le maréchal Vaillant (J. B. P.).
Verneuil (P. É. Pouletier de).
Le vice-amiral Dupetit-Thouars (A. A.).
Passy (A. F.).
Le comte Jaubert (H. F.).

Associés étrangers.

Faraday (M.), à Londres.
Brewster (D.), à Saint-Andrews, en Écosse.
Tiedemann (F.), à Francfort-sur-le-Mein.
Mitscherlich, à Berlin.
Herschel (sir John William), à Londres.
Owen (R.), à Londres.
Le baron Plana (J.), à Turin.
Ehrenberg, à Berlin.

Correspondants.

Nota. Le règlement du 6 juin 1808 donne à chaque section le nombre de correspondants suivant :

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

Section Ire. — Géométrie (6).

Hamilton (sir W. R.), à Dublin.
Le Besque, à Bordeaux (Gironde), et à Paris, rue des Fossés-Saint-Jacques, 6.
Steiner, à Berlin.
Ostrogradski, à Saint-Pétersbourg.
Kummer, à Berlin.

Section II. — Mécanique (6).

Vicat, à Grenoble (Isère).
Burdin, à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
Séguin aîné (M.), à Montbard (Côte-d'Or).
Mossley, à Londres.
Fairbairn (W.), à Manchester.
N. . . . . .

Section III. — Astronomie (16).

Le général sir T. M. Brisbane, en Écosse.
Encke, à Berlin.
Valz, à Marseille (Bouches-du-Rhône).
Struve, à Pulkowa, près Saint-Pétersbourg.
Airy (G. Biddell), à Greenwich.
Carlini, à Milan.
L'amiral Smyth, à Londres.
Petit, à Toulouse (Haute-Garonne).
Hansen, à Gotha.
Santini, à Padoue.
Argelander, à Bonn (Prusse rhénane).
Hind, à Londres.
Peters, à Altona.
Adams (J. C.), à Cambridge (Angleterre).
Le père Secchi, à Rome.
N. . . . . .

Section IV. — Géographie et navigation (8).

Le prince Anatole de Demidoff, à Saint-Pétersbourg.
Sir James Clark-Ross, à Londres.
D'Abbadie (A. T.), à Urrugne, près Saint-Jean-de-Luz (Basses-Pyrénées), et à Paris, rue du Bac, 104.
L'amiral de Wrangell, à Saint-Pétersbourg.
Tessan (L. U. Dortet de), au Vigan (Gard), et à Paris, rue du Luxembourg, 3.
N. . . . . .
N. . . . . .
N. . . . . .

Section V. — Physique générale (9).

Barlow, à Woolwich.
De la Rive (A), à Genève.
Hansteen, à Christiania.
Marianini, à Modène.
Forbes (J. D.), à Edimbourg.
Wheatstone, à Londres.
Plateau, à Gand.
Delezenne, rue des Brigittines, 12, à Lille (Nord).
Matteuci, à Pise.

SCIENCES PHYSIQUES.

Section VI. — Chimie (9).

Desormes, à Verberic (Oise).
Bérard, à Montpellier (Hérault).
Liebig, à Munich.
Rose (H.), à Berlin.
Wöhler, à Göttingen.
Graham, à Londres.
Bunsen, à Heidelberg.
Malaguti, à Rennes (Ille-et-Vilaine).
Hoffmann, à Londres.

Section VII. — Minéralogie (8).

Rose (G.), à Berlin.
D'Omalius d'Halloy, près de Ciney (Belgique), et à Paris, rue Saint-Lazare, 104.
Murchison (sir Roderick Impey), à Londres.
Fournet, à Lyon (Rhône).
Haidinger, à Vienne.
Sedgwich, à Cambridge (Angleterre).
Daubrée, à Strasbourg (Bas-Rhin).
N. . . . . .

Section VIII. — Botanique (10).

De Martius, à Munich.
Treviranus, à Bonn (Prusse rhénane).
Mohl (H.), à Tubingen.
Lestiboudois (G. T.), à Lille (Nord), et à Paris, rue de la Victoire, 92.
Blume, à Leyde (Pays-Bas).
Candolle (A. de), à Genève.
Schimper, à Strasbourg (Bas-Rhin).
Hooker (sir William), à Kew (Angleterre).
Thuret, à Antibes (Var).
Lecoq, à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

Section IX. — Économie rurale (10).

Bracy-Clark, à Londres.
Girardin, à Lille (Nord).
Vilmorin, aux Barres, près Nogent-sur-Vernisson (Loiret).
Kuhlmann, à Lille (Nord).
Lindley (J.), à Londres.
Pierre (I.), à Caen (Calvados).
Chevandier, à Cirey (Meurthe).
Reiset (J.), à Ecorchebœuf (Seine-Inférieure).
Le marquis Cosimo Ridolfi, à Florence.
Renault, à Maisons-Alfort (Seine).

Section X. — Anatomie et zoologie (10).

Dufour (L.), à Saint-Sever (Landes).
Quoy, à Brest (Finistère).
Agassiz, à Boston (États-Unis).
Eudes-Deslongchamps, à Caen (Calvados).
Pouchet, à Rouen (Seine-Inférieure).
Von Bær, à Saint-Pétersbourg.
Carus, à Dresde.
Ratke, à Kœnigsberg.
Nordmann, à Helsingsfors (Finland).
N. . . . . .

Section XI — Médecine et chirurgie (8).

Maunoir aîné, à Genève.
Panizza, à Pavie.

Bretonneau, à Tours (Indre-et-Loire).
Brodie (sir Benj.), à Londres.
Sédillot, à Strasbourg (Bas-Rhin).
Guyon, à Alger.
De Virchow (R.), à Berlin.
Denis (de Commercy), à Toul (Meurthe).

Commission pour administrer les propriétés et fonds particuliers de l'Académie.

Chevreul. — Poncelet. — Et les membres composant le bureau.

Conservateur des collections de l'Académie des sciences.

Becquerel.

ALMANACH des progrès de l'industrie et de l'agriculture, par **Ch. Laboullaye.** In-16, 320 pages. Paris 1862.

AMI DES SCIENCES.

ANNALES DU CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS.

ANNÉE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE.

EXPOSÉ ANNUEL DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES des inventions et des principales applications de la science à l'industrie et aux arts, qui ont attiré l'attention publique en France et à l'étranger, par **Louis Figuier**, 8e année, in-18 jésus, 557 pages, 1 planche. Paris 1864*.

I. *Astronomie.*

Étoiles filantes.... — Nouvelle théorie des aurores boréales, par M. **de la Rive**; appareil réalisant par le courant électrique l'effet des aurores boréales. — Nouvelles piles voltaïques — Héliostats de M. **Léon Foucault** et de M. **de Littrow.** — Théodolite horizontal de M. d'**Abbadie.** — Spectroscopes et analyse spectrale. — Ascensions scientifiques de M. **Glaisher.** — Le spectroscope en ballon. — Spectres chimiques des étoiles, par M. **Donati**, de Florence. — Montagne magnétique....

III. *Météorologie.*

Prédiction des tempêtes. — Grands étés ou les sécheresses historiques**. — Décroissance de la température selon les hauteurs dans l'air, observations faites par M. **Glaisher** dans un aérostat***. — Pont de glace sur le Niagara.

IV. *Chimie.*

.... Concentration, au moyen du froid, des eaux minérales naturelles.... Présence de la cholestérine dans les végétaux....

V. *Marine.*

... Réfutation du système des vents de M. **Maury**, par le capitaine **Bourgeois.** — Étude sur les ouragans de l'hémisphère austral, par M. le capitaine **Bridet.** — Nouveaux sémaphores. — Application de l'électricité aux sémaphores sur les côtes de France, par M. **Félix Julien**, lieutenant de vaisseau....

VI. *Histoire naturelle.*

L'homme fossile. — Découverte d'une mâchoire fossile près d'Abbeville, le 28 mars 1863. — Revue des découvertes antérieures. — Discussions auxquelles a donné lieu la

* D. A. De cette intéressante publication je transcris les titres des chapitres qui traitent de la physique du globe.

** D. A. Ce chapitre est reproduit dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers* dans ce volume Auteurs Voyez *Météorologie.*

*** D. A. Ascensions en ballon par M. **Glaisher.** Voy. t. IV, *Ascensions*, dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers.*

découverte de la mâchoire fossile de Moulin-Guignon. — Conclusions. — Indices matériels de la coexistence de l'homme et des grands animaux antédiluviens, observations nouvelles de M. **Desnoyers**. — Théorie des tremblements de terre, par M. **Perrey**, de Dijon. — Tremblement de terre observé à l'aide d'une lunette. — Tremblement de terre par les troubles des puits artésiens, par M. **Hervé-Mangon**. — Pluie de sable aux îles Canaries. — Statistique de la population du globe. — Le gorille. — Un nouveau rongeur : le lemming. — L'aurochs....

VII. *Voyages.*

Découvertes des sources du Nil. — Voyage de M. **Becourt** à Siam. — Atlas sphéroïdal et universel de géographie, de M. **Garnier**.

VIII. *Hygiène publique.*

Discussion sur les eaux potables à l'Académie de médecine....

IX. *Médecine.*

. . . . . .

X. *Agriculture.*

.... Reboisement des montagnes.

XI. *Arts industriels.*

. . . . . .

XIII. *Académies et sociétés savantes.*

. . . . . .

XII. *Minéralogie scientifique.*

. . . . . .

ANNUAIRE des inventeurs et des fabricants, par **Gardissal**. In-12, 144 pages. Paris 1862.

ANTHROPOLOGIE. Note sur deux fragments de mâchoires humaines trouvés dans la caverne de Bruniquel (Tarn-et-Garonne), par MM. **Garrigou** (F.), **Martin** (L.) et **Trutat** (E.). Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVII, n° 25, 21 décembre 1863, p. 1009 à 1013.

La caverne de Bruniquel a été pour la première fois décrite en 1848 par M. **Boucher-pern**, dans son explication de la carte géologique du Tarn, et par MM. **Trutat**, **F. Garrigou** et **H. Filhol**, en 1862.

La caverne est creusée dans un calcaire jurassique. Elle est composée d'une seule salle peu spacieuse, ouverte vers l'est et à 6 ou 7 mètres au-dessus du niveau actuel de l'Aveyron. Le sol en est formé par la superposition de plusieurs couches que nous avons suivies jusqu'à une profondeur de 3 mètres. — On trouve, en commençant par la partie supérieure, une stalagmite de 22 centimètres, une brèche osseuse de $1^{m},48$, des couches argileuses noires se répétant plusieurs fois, et au milieu desquelles se voient pêle-mêle avec des silex taillés de toutes les dimensions et de toutes les formes connues, avec des pointes de flèches barbelées, avec des poinçons etc., des ossements de carnassiers, de ruminants, d'oiseaux, et des cailloux roulés formant plusieurs lits. Les cailloux roulés sont des grenats, des leptynites, des gneiss, des micaschistes, des quartzites, des protogynes, des syénites, des serpentines etc. Des niveaux de charbon existent au milieu des couches que nous venons d'indiquer. Comme nous avons déjà eu occasion de le dire ailleurs, les ossements de ruminants surtout ont été fragmentés, probablement pour en avoir la moelle et pour les faire servir à la fabrication des outils et des armes; les extrémités, seules conservées, ont permis de déterminer les espèces suivantes :

Le renne, une antilope, le cervus elaphus, le chamois, le chevreuil, une chèvre, un très-grand bœuf (*bos primigenius*), le rhinocéros *tichorhinus* (un seul individu), le cheval, le loup, le chien, le renard, un carnassier plus petit que ce dernier, deux

gallinacés, l'un de la taille de la perdrix, l'autre de la taille du coq ordinaire, un oiseau de très-grandes dimensions, deux espèces de poissons.

Le renne est caractéristique de l'âge de la caverne de Bruniquel. En se rappelant les quatre divisions établies par M. **Lartet** pour l'époque quaternaire, on peut voir immédiatement que c'est à la troisième époque paléontologique qu'il faut rapporter le remplissage de cette excavation.

La présence des silex taillés, des os brisés et travaillés en forme de poinçons et de flèches, l'accumulation de cette masse d'objets dans le même lieu, en même temps que la grande quantité de charbon disséminé à diverses hauteurs dans ce dépôt, seraient bien suffisantes pour prouver l'existence de l'homme dans ces temps géologiques reculés. Mais un argument d'une très-haute importance vient appuyer plus fortement encore l'idée que l'homme vivait en même temps que les mammifères dont les débris forment le sol de la caverne et qui ont disparu en partie, soit du pays où nous trouvons leurs restes, soit de la surface du globe.

L'existence de deux fragments de mâchoires humaines dans le gisement que nous venons de décrire, va nous permettre aussi d'ajouter un élément de plus à la solution du problème anthropologique soulevé par la découverte de M. **Boucher de Perthes**. Mais auparavant faisons connaître une pièce presque unique dans la science, et que nos recherches ont mise au jour.

Parmi les fragments d'os nous avons trouvé un humérus d'oiseau de grande taille, sur lequel sont grossièrement sculptées diverses parties du corps d'un poisson. Une queue bifide s'aperçoit sur l'une des faces, et à gauche, immédiatement à la suite, existent deux têtes de poissons. Au-dessous et sur une autre face de l'os, ne se reliant par aucun point aux deux têtes précédentes, sont trois pattes ou nageoires disposées dans un même sens. Que conclure de l'existence d'une pareille pièce, si ce n'est que c'était là une amulette ou un ornement de distinction ? Peu nous importe, du reste, pour la question d'anthropologie que nous allons aborder en étudiant les deux fragments de mâchoires humaines.

Ces deux demi-mâchoires ont été trouvées en présence de dix témoins : **MM. Louis Martin, F. Garrigou, Trutat**, le curé de Bruniquel, le neveu de ce dernier et cinq ouvriers, à 2 mètres de profondeur environ, dans une couche d'argile contenant en grande quantité des fragments de charbon, des silex taillés et des ossements de ruminants. Cette couche en supportait une seconde de même nature, mais sans charbon ; le tout était surmonté par la brèche osseuse et par la stalagmite.

Le coup de bêche qui a amené la première demi-mâchoire, a brisé le condyle et fait tomber quelques dents, qu'il a été impossible de retrouver, malgré tout le soin mis à les chercher. Une seule dent est en place ; c'est la première grosse molaire. Ce fragment de mâchoire appartient à un adulte ; c'est la mâchoire inférieure du côté droit. Son examen attentif et minutieux fait connaître les détails suivants :

1° *Face externe*. Le bord inférieur de la branche dentaire est presque rectiligne, se relevant un peu avant d'arriver à la symphyse du menton, après avoir rencontré une sorte d'épine vis-à-vis l'espace qui sépare la canine de la première petite molaire. La courbure de la branche ascendante sur la branche horizontale n'est pas très-brusque. Le bord alvéolaire forme un angle plutôt légèrement aigu que droit avec le bord antérieur de la branche ascendante. Ce bord va en s'arrondissant légèrement à la partie antérieure vers la première molaire. Il n'y a rien de brusque dans cette courbure.

2° *Face interne*. Le bord alvéolaire s'élargit fortement sur le point d'insertion de la dernière grosse molaire et forme une saillie. L'angle postérieur et inférieur des deux branches de la mâchoire rentre très-sensiblement de dehors en dedans, sans que la face externe présente des saillies, et limite avec la protubérance formée par l'alvéole de la dernière molaire une gouttière qui se prolonge jusque vers la canine. Les points d'insertions musculaires à la face interne de l'angle postérieur et inférieur sont très-développés.

3° Du milieu de la courbure et de l'angle saillant formé par la rencontre des deux branches ascendante et horizontale, au point le plus en relief du menton, 10 centimètres; du bord supérieur des alvéoles des incisives au bord antérieur de la branche ascendante, 7 centimètres; hauteur de la brauche horizontale, en arrière 2 3/4, en avant 3 centimètres.

4° La mâchoire est arrondie en avant, formant un menton rond et non carré. Le bord alvéolaire à la partie externe paraît limiter un espace parabolique.

5° Les dents sont implantées d'une manière perpendiculaire sur la mâchoire.

La deuxième mâchoire, trouvée à un mètre environ à côté de la première et dans les mêmes conditions, est moins bien conservée que celle-ci. C'est une demi-mâchoire inférieure du côté gauche. Elle offre aussi quelques différences avec la précédente, différences qui sont dues probablement à l'âge de l'individu auquel elle appartenait : elle provient incontestablement d'un vieillard.

La deuxième grosse molaire manque; l'alvéole a disparu. Les dimensions sont un peu plus petites que celles de la première mâchoire, la branche ascendante peut-être plus inclinée, autant qu'il est permis d'en juger par le rudiment qui en reste. La gouttière postérieure existe comme dans le cas précédent. Les deux petites molaires seules sont en place et usées jusqu'à la racine.

Les contours de l'ensemble de la mâchoire sont doux et bien amenés, le menton est complétement rond et l'espace circonscrit par l'arcade dentaire est parabolique.

Les caractères que nous venons de faire connaître offrent un ensemble assez complet pour permettre d'arriver à quelques conclusions, quoique ces caractères puissent s'appliquer, en partie du moins, comme l'a si bien fait voir M. le professeur de **Quatrefages**, au sujet de la mâchoire d'Abbeville, à des individus de différentes nations et de types divers. M. **Pruner Bey**, cependant, dont l'autorité en pareille matière est incontestable, a retrouvé plus spécialement les détails que nous venons de donner sur des mâchoires se rapportant surtout au type brachycéphale et devenues célèbres aujourd'hui : ainsi les mâchoires recueillies à Aurignac, à Moulin-Quignon, à Arcy et dans le mamelon de la Thinière, en Suisse.

Si nous comparons le fragment venu de Moulin-Quignon avec le premier que nous avons décrit venant de Bruniquel, nous trouvons entre eux une très-grande ressemblance, en même temps aussi que certains traits les différencient sensiblement. La nôtre est un peu plus grande que celle d'Abbeville, et la branche ascendante forme avec la branche horizontale un angle moins ouvert; mais il faut observer que la première mâchoire de Bruniquel appartient à un adulte, tandis que celle découverte par **M. Boucher de Perthes** a été attribuée à un vieillard. Aussi notre second fragment venant de Bruniquel s'adapte-t-il bien mieux aux contours et aux dimensions de la mâchoire décrite par le savant archéologue abbevillois.

Cependant, avant de nous prononcer sur ce point délicat d'anthropologie, nous avons comparé les deux fragments de la caverne de Bruniquel à douze mâchoires humaines venant des cavernes de l'Ariége. Ces douze mâchoires ont appartenu à des métis qui ne sont ni franchement brachycéphales, ni franchement dolichocéphales. Nous trouvons dans nos mâchoires de Bruniquel certaines ressemblances avec les mâchoires provenant des cavernes de Lombrives, de Bédeillac et de Saleich. Sur ces spécimens on voit la gouttière sur la face interne, des dimensions générales à peu près les mêmes que celles des mâchoires de Bruniquel; mais le menton tend à devenir carré sur les métis de Lombives, tandis que sur les premières mâchoires il est franchement rond; dans les mâchoires des grottes de l'Ariége, l'espace circonscrit par le bord alvéolaire tend à former un triangle, tandis que sur celles de Bruniquel cet espace est parabolique; la gouttière déjà citée est elle-même bien plus marquée sur ces dernières mâchoires que sur les premières.

Trois mâchoires humaines, pouvant se rapporter à un même type (brachycéphale), datent donc de trois époques différentes parfaitement séparées l'une de l'autre: celle d'Aurignac, avec laquelle a été trouvé l'*ursus spelæus* : celle de Moulin-Quignon,

gisant à côté de l'*elephas primigenius*, et celle de Bruniquel, recueillie au milieu des ossements du renne.

Quoiqu'il ne soit pas permis de tirer des conclusions de cette uniformité de type de l'espèce humaine pendant une série aussi longue de siècles, il est bon néanmoins d'attirer l'attention sur ce fait nouvellement confirmé aujourd'hui, car des observations plus nombreuses et bien faites amèneront des résultats nouveaux, et qu'actuellement bien des savants s'efforceraient de combattre la confirmation des théories des monogénistes.

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen de la commission nommée dans la séance du 10 août pour une communication relative aux cavernes à ossements de l'arrondissement de Toul : la commission se compose de MM. **Valenciennes**, **Ch. Sainte-Claire-Deville** et **Daubrée**, auxquels est invité à s'adjoindre M. **de Quatrefages.**

ARAGO.

TABLE DES ŒUVRES D'ARAGO, par **A. Barral**, in-8°, 915 pages. Paris 1862.

ARCHIAC (D').

TERRAIN QUATERNAIRE, et de l'ancienneté de l'homme dans le nord de la France. In-8°, 48 pages. Paris 1863.

ARCHIAC (D').

COURS DE PALÉONTOLOGIE STRATIGRAPHIQUE, fait au musée d'histoire naturelle pendant le premier semestre de 1862. 1 vol. Paris 1862 et 1863.

ARISTOTE.

PHYSIQUE D'ARISTOTE ou Leçons sur les principes généraux de la nature, traduite en français par **J. Barthélemy Saint-Hilaire.** 2 vol. in-8°, 172 pages de préface et 1143 pages. Paris 1862.

ARSENIC. Moniteur scientifique 1857, t. Ier, p. 312.

.... Dans le Tyrol, les chasseurs de chamois laissent fondre dans leur bouche une parcelle d'arsenic (acide arsénieux), de la grosseur d'une lentille, pour pouvoir gravir sans être essoufflés les sommets des montagnes *. — Les jeunes filles de ce pays l'emploient de la même manière pour augmenter leur embonpoint et donner à leur teint une fraîcheur particulière. — Les Chinois du nord, qui mêlent de l'arsenic à leur tabac et le fument dans leur petite pipe, sont remarquables par leur bel embonpoint; leurs poumons fonctionnent comme des soufflets de forgerons, et ils sont rouges comme des chérubins, tandis que les Chinois du sud ont le teint safrané. — Pris à la dose de 2 milligrammes tous les jours, l'acide arsénieux accroît l'appétit....

ASCENSIONS EN BALLON *.

RÉSULTATS SCIENTIFIQUES DES ASCENSIONS EN BALLON. Mémoire lu à l'Institution royale de Londres, par **James Glaisher**, directeur du département géologique de l'Observatoire de Greenwich. Moniteur scientifique 1863, t. V, p. 540 à 550.

B

BALFOURT STEVART.

RAYONNEMENT ET ABSORPTION DES GAZ. Philosophical Magazine. Septembre 1863. Arch. des sciences physiques et naturelles de Genève, t. XVIII, n° 72, décembre 1863, p. 355.

* D. A. Je transcris cette tartine arsénicale pour la signaler aux grimpeurs de pics, et je compte moi-même expérimenter cet agent sur mon individu, non dans l'espoir de sentir mes poumons fonctionner comme des soufflets de forge, je ne demande que d'avoir assez d'haleine pour abréger les temps d'arrêt de marche en hautes régions, de gagner du temps.

** D. A. Voyez dans nos *Matériaux pour l'étude des glaciers* : t. IV, *Ascensions en ballon.*

BALLENSTÆDT (J. G.).
DIE URWELT. Beweis vom Dasein und Untergang von mehr als einer Vorwelt. 3 vol. in-8°. Leipzig 1818.

BALLENSTÆDT (J. G.).
DIE NEUE ODER JETZIGE WELT. Ein Gegenstück zur Urwelt. 2 vol. in-8°. Hannover 1821.

BECQUEREL père.
TEMPÉRATURE DE L'AIR et celle des couches superficielles à la terre. In-4°, 128 pages. Paris 1863.

BENARD.
OBSERVATIONS OZONOMÉTRIQUES. In-8°, 19 pages, 16 tableaux, 1862.

BERG- UND GLETSCHER-REISEN in den österreichischen Hochalpen. Voyez auteurs **B. Büthner** (Dr, Anton von).

BERTHOUD.
LES PETITES CHRONIQUES DE LA SCIENCE, t. I et II, in-18 jésus, 971 pages. Paris 1862.

BERTRAND (Alex.).
RÉVOLUTIONS DU GLOBE. Lettres, 6e édit., in-18, 519 pages. Paris 1863.

BŒCKEL (Dr Théod.).
DE L'OZONE comme élément météorologique et de son influence sur la constitution des maladies. In-8°, 35 pages, 6 planches, Strasbourg 1862.

BONPLANDIA. Zeitschrift für die gesammte Botanik. Redacteurs: **Berthold Seemann** und **W. E. G. Seemann**, 7ter-10ter Jahrgang. Hannover 1859-1862.

BOUILLET (N.).
Voyez DICTIONNAIRES. **D.**

BOURGEOIS (L., abbé).
SILEX TAILLÉS trouvés à Pont-Levoy (Loir-et-Cher). Bulletin de la Société géologique de France, 2e série, t. XX, p. 585.

BOURGET.
INFLUENCE DE LA ROTATION DE LA TERRE sur le mouvement des corps pesants à sa surface. Académie des sciences. Séance du 12 mai 1862.

BOUSSINGAULT.
GISEMENTS DE GUANO (*huano de pajaro*). Moniteur scientifique 1861, t. III, p. 2.

BOUVIER.
NOUVEAU SYSTÈME DES MONDES. Périodicité des déluges universels, date du dernier, époque du nouveau. In-8°, 130 pages et planches. Paris 1862.

BRONN (H. G., Dr).
KLASSEN UND ORDNUNGEN DES THIERREICHS, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. Fortgesetzt von **Wilhelm Keferstein**, M. D., Professor in Göttingen. Ouvrage en voie de publication. Trois volumes ont paru en septembre 1863. Leipzig.

C

CANADIAN NATURALIST and geologist. Publications, vol. VIII, n° 4, août 1863. Montréal, in-8°.

COLLOMB (Ed.).

MODE DE TASSEMENT DE LA NEIGE POUDREUSE quand elle est chassée par le vent. Lettre adressée à M. **Dollfus-Ausset**, le 18 décembre 1846.

Les différentes formes que prend la neige proviennent du degré de température du milieu dans lequel elle s'est formée. Ainsi, il est reconnu que, lorsque la neige se forme et tombe par une température très-rapprochée de zéro, les flocons sont larges et bien développés. Si elle tombe au contraire lorsque l'air ambiant est à quelques degrés au-dessous de zéro, les flocons sont petits, légers, poudreux. Si cette basse température est accompagnée d'un vent violent et froid, la neige se transforme en poudre excessivement fine, les flocons, pris isolément, étant formés d'un assemblage de six rayons fort délicats, se brisent en mille parcelles en s'entrechoquant dans l'air, ce qui n'arrive pas par une température de zéro. Dans ce dernier cas, les flocons sont moins fragiles, leur état de mollesse et quelquefois de demi-fusion leur donne une propriété légèrement agglutinative, ils se soudent entre eux et acquièrent parfois un diamètre de 8 à 10 millimètres.

Par —3 ou —4 degrés et un vent violent, les flocons sont réduits en atomes microscopiques composés de lamelles de glace excessivement fines.

Dans cette circonstance, lorsque la neige tombe en abondance, elle a la propriété de se tasser et de former à la surface de la terre des reliefs tout particuliers, qui ne se produiraient point si la température ambiante était très-rapprochée de 0 degré.

Ainsi, dans les plaines, cette neige poudreuse chassée par le vent forme une série de vagues concentriques de 50 à 60 centimètres de hauteur verticale et quelquefois plus, qui rappellent la forme des vagues de la mer. On en voit un exemple maintenant dans la plaine de l'Ochsenfeld.

Dans les pays de montagnes, les reliefs les plus variés et les plus pittoresques sont produits par la même cause. Les crêtes dentelées des hautes Alpes sont couvertes d'un chapeau de neige qui surplombe de plusieurs mètres sur le précipice. Quand cette neige est gelée, il se trouve des guides intrépides qui ne craignent pas de s'aventurer sur des ponts aussi fragiles n'ayant quelquefois que 40 à 50 centimètres d'épaisseur et surplombant sur un précipice de 300 mètres.

La neige tombée ces jours derniers à Wesserling était précisément dans les conditions voulues pour donner lieu à des accidents pareils. Au commencement de la semaine, le thermomètre minima, placé dans un lieu convenable, est descendu à —20 degrés C. Puis, les jours suivants, le temps s'étant un peu radouci, le thermomètre est remonté à —4, —5 degrés, le ciel s'est couvert de nuages, et le 14 et le 15 une véritable tourmente s'est déchaînée sur notre vallée. La neige est tombée avec grande abondance dans la journée du 15; pendant tout le temps de sa chute le thermomètre est resté entre — 4 et — 5 degrés, le vent NO très-violent. La neige était d'une finesse extrême, elle pénétrait à travers les moindres fissures des bâtiments de la fabriqne, elle s'introduisait sous les tuiles des toits*. Sur les bords du canal qui traverse la fabrique, en face du laboratoire, elle a donné lieu à un effet de sur-

* D. A. La neige poudreuse est chassée par le vent dans les hautes régions comme dans la plaine, elle est mobile et sèche comme les sables du désert. Il me souvient que quand je quittai le Grimsel, en janvier 1846, avec l'ami **Desor**, un vent d'une force extraordinaire, tenant en suspension dans l'air de la neige poudreuse, nous surprit depuis la Handeck jusqu'à Guttanen. On enfonçait dans la neige ancienne jusqu'au genou, un guide marchait en avant pour frayer le passage, tel que cela se fait à l'ordinaire. Travail inutile; cette neige poudreuse qui glissait sur le tapis blanc fermait les traces des pas subitement, et cette fermeture était tellement tassée, compacte et solide, que le pied mal posé faisait perdre l'équilibre, et il a fallu marcher isolément. — Cette neige poudreuse, chassée par le vent, passe à travers toutes les ouvertures, quelque minimes qu'elles puissent être; par un verre de vitre simplement fendu il entrera dans un local une traînée de neige de plusieurs centimètres de hauteur. Le guide *Jaun* nous disait que, dans de pareilles circonstances de neige et de vent féroce (gougx) soufflant dans toutes les directions, il a été fort souvent dans le cas, pendant ses séjours en hiver au Grimsel dans une chambre bien fermée, de placer la chandelle dans une lanterne, pour empêcher la flamme de s'éteindre.

plomb qui m'a rappelé en petit les accidents des hautes crêtes des Alpes. Sur une longueur de 10 mètres, et sur quatre sections transversales mesurées exactement, le surplomb était de 22, 23, 25 et 27 centimètres; deux jours après la chute de la neige, l'épaisseur de la neige sur ce point variait de 25 à 40 centimètres. Si elle n'eût pas été aussi fine, aussi poudreuse, elle n'aurait point pu prendre ce relief qui est dû en partie à l'extrême mobilité do ses particules.

Dans une précédente lettre je vous ai montré comment la neige poudreuse, quand elle est chassée par le vent, se tasse et forme des surplombs très-extraordinaires; comme nous avons pu le voir sur les hautes crêtes des Alpes, ces accumulations dans les cirques neigeux de ces régions élevées contribuent puissamment à l'alimentation des glaciers. Nous allons continuer le même sujet.

Vous savez que les auteurs qui ont traité la question d'origine des glaciers, ceux qui ont observé consciencieusement les faits, entre autres M. **Ladame** de Neufchâtel, dans un mémoire fort intéressant publié dans le dernier numéro de la Bibliothèque universelle de Genève, sont d'accord pour attribuer la formation de ces amas de glace à la transformation de la neige en névé d'abord, puis en glace de plus en plus compacte.

Ils en ont conclu que les glaciers ne sont pas possibles par une température constamment inférieure à zéro, que dans ces conditions la neige reste neige, ne se transforme pas en névé et encore moins en glace, qu'il faut nécessairement admettre un commencement de fusion accompagné d'alternatives thermométriques, d'oscillations répétées entre plus zéro et moins zéro, pour que les conditions nécessaires à la formation du glacier puissent se réaliser.

Cette manière d'envisager la théorie des glaciers se trouve confirmée par l'observation de quelques faits que j'ai eu l'occasion de remarquer après la chute abondante de neige du 14 au 15 décembre. Cette neige, épaisse de 30 à 40 centimètres, de consistance excessivement fine, s'est accumulée sur les toits des ateliers de la fabrique et a donné lieu à des accidents que j'ai pu suivre pendant quelques jours seulement, le dégel survenu ayant interrompu la suite de mes observations.

Pendant les deux jours qui ont suivi cette chute, le thermomètre n'est point monté au-dessus de zéro, il est resté dans le milieu de la journée à —4 ou —5 degrés; cependant quelques-uns des ateliers dont le toit était chargé de neige étaient maintenus à l'intérieur à une température de + 10 à + 12 degrés pendant le jour. Il en est résulté que la neige recevait du côté des tuiles une chaleur qui déterminait sa fusion partielle pendant le jour seulement, puis la nuit, les ateliers n'étant plus chauffés, leur température descendait au-dessous do zéro. La neige alors, qui avait été en partie fondue dans le courant de la journée, se transformait en glace pendant le froid nocturne.

Un de ces toits chargé de neige pris pour exemple et incliné seulement de 20 à 25 degrés, présentait l'aspect suivant deux jours après sa chute:

A la partie supérieure il y avait une couche de 4 à 5 centimètres de neige passée à l'état de névé petit grain, puis une couche de névé gros grain, et ensuite, en contact avec les tuiles, une couche de 2 1/2 à 3 centimètres de glace. Le matin, avant que la chaleur de l'atelier ait eu le temps de pénétrer à travers les tuiles et d'agir sur cette glace, elle était parfaitement compacte, bleue, translucide, ne renfermant que quelques bulles d'air. Plus tard, dans le courant de la journée, la chaleur intérieure se communiquant peu à peu à travers les tuiles, se transmettait à cette glace, elle devenait terne, bulleuse, pâteuse, et laissait échapper des gouttes d'eau qui, arrivant au bord du toit, se congelaient immédiatement et finissaient peu à peu par donner naissance à des stalactites de glace de 50 à 60 centimètres de longueur, dont la compacité et la translucidité augmentaient en raison directe de la distance au bord du toit.

Et ce qui est à remarquer, c'est que la glace, formée sur le toit de l'atelier, était animée d'un mouvement de translation dans le sens de la pente, elle surplombait de plusieurs centimètres la verticale du bord du toit.

Les observations qui précèdent ne sont applicables au surplus qu'aux différentes toitures de la fabrique qui couvrent des ateliers chauffés pendant la journée. Sur ceux restés froids à l'intérieur, tels que des hangards, des magasins, aucun des phénomènes précédents ne se présenta. Dans ce dernier cas, la neige, pendant les deux jours d'observations précédentes, a conservé sa qualité de neige. Aussi longtemps que le thermomètre est resté jour et nuit à un degré inférieur à zéro, il n'y a eu aucun changement dans sa constitution, il y a eu tout simplement tassement et ablation; ce dernier effet étant produit par l'action du vent, la neige ne surplombait pas sur le bord du toit, elle s'éloignait au contraire de la verticale.

Dans ce fait de la transformation de la neige en glace, par une chaleur communiquée artificiellement, suivie de froid, ne trouvez-vous pas une similitude frappante avec les phénomènes propres aux hautes régions? Les immenses cirques alpins, les champs de neige supérieurs ne sont autre chose qu'un toit gigantesque chargé de neige. La chaleur qui détermine leur fusion partielle et les fait passer à l'état de glace, au lieu d'être appliquée de bas en haut par des moyens artificiels, leur est communiquée de haut en bas par les agents extérieurs, mais le résultat définitif est le même.

La chaleur est donc un des éléments indispensables à la formation des glaciers *.

E. Collomb.

CONTEJEAN (Dr ès sciences et géologue au muséum d'histoire naturelle de Paris).

DESCRIPTION PHYSIQUE ET GÉOLOGIQUE de l'arrondissement de Montbéliard. Mémoires de la Société d'émulation de Montbéliard 1863, 2e série, t. Ier, p. 41 à 126, 1 carte géologique et 1 planche coupes de terrain. — Introduction. — Situation. — Topographie. — Régions d'altitude. — Montagnes. — Rivières. — Étangs. — Marais. — Tourbières. — Géologie.

Terrain du trias. Grès bigarré. — Calcaire conchylien. — Marne irisée.

Terrain jurassique. Lias inférieur. — Lias moyen. — Lias supérieur. — Oolithe inférieur. — Grande oolithe. — Étage oxfordien. — Étage corallien. — Étage kimmerdien. — Argiles du Vellers.

Terrain crétacé. Étage néocomien. — Terrain sidéroolithique.

Terrains tertiaires et modernes. Molasse. — Diluvium. — Cavernes. — Brèches osseuses. — Blocs erratiques alpins. — Tufs. — Stalactites. — Argiles lacustres. — Tourbe. — Graviers. — Éboulis. — Alluvions.

Orographie. Considérations générales.

CORDIER.

ORIGINE DES ROCHES CALCAIRES qui n'appartiennent pas au sol primordial Acad. des sciences. 17 février 1862. Moniteur scientifique. 1862. T. IV, p. 189.

COTTEAU.

ÉCHINIDES FOSSILES des Pyrénées. In-8°, 160 pages, 9 planches. Paris 1863.

D

DAGUIN (P. A., professeur de physique à la faculté des sciences de Toulouse).

TRAITÉ DE PHYSIQUE. 2e édit., 4 vol., clichés nombreux dans le texte. Paris 1862.

.... L'auteur de ce Traité s'est toujours attaché à faire ressortir le côté historique de tous les grands problèmes, et il s'est acquitté de cette tâche avec beaucoup d'impartialité, fidèle à ce principe que l'esprit de nationalité doit être banni de la science....

.... Un autre mérite très-grand du Traité de physique de M. **Daguin** consiste dans

* D. A. La chaleur et surtout les rayons solaires sont indispensables pour le développement de l'embryon glaciaire dans les hautes régions, et pour leur persistance dans les régions plus basses.

la manière consciencieuse et détaillée dont il rend compte des expériences les plus essentielles, et qui dispense très-souvent de recourir aux mémoires originaux où elles ont été d'abord publiées.

.... La Table alphabétique des matières qui termine le quatrième volume rend compte de ce livre facile et commode, et lui donne tous les avantages d'un dictionnaire de physique.

DARWIN.

ORIGINE DES ESPÈCES ou des lois du progrès chez les êtres organisés. In-18, 776 pages. Paris 1862.

DAUBRÉE.

INFILTRATION CAPILLAIRE. Expériences sur la possibilité d'une infiltration capillaire à travers des matières poreuses, malgré une forte contre-pression de vapeur. Académie des sciences, 21 janvier 1861. Moniteur scientifique, 1861, t. III, p. 87.

DÉHÉRAIN.

LES PROGRÈS DES SCIENCES EN 1862. Annuaire scientifique, 2e année 1863, in-18, 406 p.

DELAFOSSE.

MINERALOGIE. Cours public à la Faculté des sciences à la Sorbonne à Paris, en 1863.

DELANOUE.

ANCIENNETÉ DE L'ESPÈCE HUMAINE. In-8°, 19 pages, 1862.

DELESSE.

PROCÉDÉ MÉCANIQUE pour déterminer la composition des roches. In-8°, 8 pages. Paris 1862.

DICTIONNAIRE d'histoire et de géographie, par **Bouillet**, in-8°, à 2 colonnes, 1900 pages. Paris 1859.

DICTIONNAIRE UNIVERSEL des sciences, des lettres et des arts, par **Bouillet**. In-8°, à 2 colonnes, 1800 pages. Paris 1859.

DUCHARTRE.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES sur le rapport des plantes avec la rosée et les brouillards. In-8°, 52 pages, 1862.

DUMÉRIL (A.).

ZOOLOGIE. Cours public au Muséum d'histoire naturelle de Paris, en 1863.

DUPUIS.

CAUSERIES D'UN NATURALISTE. Grand in-18, 216 pages, 15 gravures, 1862.

DURAND (F. Aug.).

THÉORIE ÉLECTRIQUE du froid, de la chaleur et de la lumière. In-8°, 36 pages. Paris 1863.

E

EBEL (J. G.).

BAU DER ERDE IN DEM ALPENGEBIRGE. 2 vol., planches. Zürich 1808.

EHRLICH (K.).

NORDÖSTLICHE ALPEN. Beitrag zur Kenntniss des Gebietes von Œsterreich und Salzburg. In-8°. Linz 1850.

— Paläontologie und Geognosie von Œesterreich und Salzburg. In-8°, planches. Linz 1855.

— Geognostische Wanderungen im Gebiete der nord-östlichen Alpen. In-8°, planches. Linz 1852.

F

FAIVRE (Ernest, professeur à Lyon).
Voyez **Gœthe**. G.

FIGUIER (Louis).
Voyez **A** : Année scientifique et industrielle.

FIGUIER (Louis).

LA TERRE AVANT LE DÉLUGE. Ouvrage contenant 25 vues idéales de l'ancien monde, dessinées par **Riou**; 325 autres figures et 8 cartes géologiques coloriées, 3e édition, in-8°, 486 pages. Paris 1864.

Préface. — .... C'est avec la plus vive effusion que l'auteur remercie les naturalistes qui ont bien voulu lui prêter le précieux secours de leurs lumières, et contribuer ainsi à faire de la *Terre avant le déluge* le tableau exact, quoique sommaire, de l'état présent de la géologie. Qu'il lui soit permis de citer les noms de quelques-uns de ces honorables savants :

Fournet, professeur de minéralogie à la Faculté des sciences de Lyon.
Raulin, professeur de géologie à la Faculté des sciences de Bordeaux.
Leymerie, professeur de géologie à la Faculté des sciences de Toulouse.
Collomb (Édouard).
Deslongchamps (Eugène), préparateur de géologie à la Faculté des sciences de Paris.
Bayle, professeur de géologie à l'École des ponts et chaussées.
Lecoq, professeur à la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand.
Gaudry (Albert), aide-naturaliste attaché à la chaire de géologie du **Muséum**.
Delesse, professeur de géologie à l'École normale.
Daubrée, professeur de géologie au Muséum d'histoire naturelle.
Archiac (de), professeur de géologie au Muséum d'histoire naturelle.
Martins (Ch.), professeur et directeur du Jardin des plantes à **Montpellier**.
Desnoyers, bibliothécaire du Muséum d'histoire naturelle.

Considérations générales.

Terrains quaternaires ou modernes.

Terrains tertiaires.	Pliocène.
	Miocène.
	Éocène.
Terrains secondaires.	Crétacé.
	Jurassique.
	Triasique.
Terrains de transition	Permien.
	Carbonifère.
	Devonien.
Terrains primitifs.	Schistes chloriteux.
	Schistes micacés nacrés.
	Schistes micacés.

Époque primitive. — Époque de transition. — Période silurienne. — Période devonienne. — Période houillère. — Sous-période du calcaire carbonifère. — Période permienne. — Époque secondaire. — Période triasique. — Sous-période conchylienne. — Sous-période saliférienne. — Période jurassique. — Sous-période du lias. — Sous-période oolithique. — Période crétacée. — Période crétacée inférieure. — Sous-période crétacée supérieure. — Époque tertiaire. — Période éocène. — Période miocène. — Période pliocène. — Époque quaternaire. — Les déluges d'Europe. —

Période glaciaire. — Création de l'homme et le déluge asiatique. — Formations éruptives. — Éruptions plutoniques. — Éruptions volcaniques. — Age relatif des principales montagnes de l'Europe. — Épilogue.

Illustrations.

Cartes. — Coupe idéale de l'écorce solide du globe terrestre, montrant la superposition et la disposition des terrains sédimentaires et éruptifs. — France à l'époque de la mer silurienne. — France à l'époque de la mer jurassique. — France à l'époque de la mer crétacée. — France à l'époque de la mer tertiaire. — Carte géologique de la France à l'époque actuelle. — Carte géologique de l'Europe. — Essai d'une carte des anciens glaciers de l'Europe à l'époque quaternaire.

Illustrations. — La terre à l'état d'astre gazeux, circulant dans l'espace. — Volumes relatifs de l'écorce solide et de la masse liquide du globe. — Formation des montagnes granitiques primitives. — Filon métallique. — Éruption du granit. — Condensation et chute des eaux sur le globe primitif. — Vue idéale de la terre pendant la période silurienne. — Vue idéale de la terre pendant la période devonienne. — Vue idéale de la terre pendant la période du calcaire carbonifère. — Marécage de la période houillère. — Mines du Treuil à Saint-Étienne. — Paysage idéal de l'époque permienne. — Vue idéale de la terre pendant la période conchylienne (clias). — Vue idéale de la terre pendant la période saliférienne (trias). — L'ichthyosaure et le plésiosaure (période du lias). — Vue idéale de la terre pendant la période du lias. — Vue idéale de la terre pendant la période oolithique. — Le téléosaure et l'hyléosaure (période oolithique supérieure). — Vue de la terre pendant la période oolithique supérieure. — L'iguanodon et le mégalosaure (période crétacée inférieure). — Vue idéale de la terre pendant la période crétacée supérieure. — Paysage idéal de la période éocène. — Vue idéale de la terre pendant la période miocène. — Vue idéale d'un paysage d'Amérique pendant la période pliocène. — Vue idéale d'un paysage d'Europe pendant la période pliocène. — Le squelette du mammouth au musée de Saint-Pétersbourg. — Vue idéale de la terre pendant la période quaternaire. — Déluge du nord de l'Europe. — Coupe verticale de la caverne de Gailenreuth, en Franconie. — Glaciers actuels de la Suisse. — Blocs erratiques des Alpes. — Apparition de l'homme. — Déluge asiatique. — Groupe des monts Dore en Auvergne (Pic de Sency). — Montagne et cratère basaltique de la Coupe, dans le Vivarais. — Volcans éteints formant la chaîne des Puys, en Auvergne.

Clichés nombreux dans le texte.

FITZ ROY (admiral F. R. S.).

METEOROLOGICAL PAPERS complied by rear-admiral **Fitz Roy** F. R. S. published by authority of the Board of trade.

FITZ ROY (admiral F. R. S.).

THE WEATHERBOOK : a manual of pratical meteorology by rear-admiral **Fitz Roy** F. R. S. Second edition.

FOURNET (J.).

GÉOLOGIE. Persolidification en géologie Académie des sciences, séance du 22 juillet 1861. Moniteur scientifique, 1861, t. III, p. 450.

FOURNET (J.).

RELATIONS DES ORAGES avec les points culminants des montagnes et sur leur distribution spéciale dans les environs de Lyon. In-8°, 53 pages. Lyon 1862.

FOURNET (J.).

OROGRAPHIE ET GÉOLOGIE de la partie des Alpes comprise entre la Suisse et le comté de Nice. Mémoire présenté à l'Académie des sciences etc. de Lyon, le 20 janvier 1863. Arch. des sciences phys. et nat. de Genève, t. XVIII, n° 72, décembre 1863, p. 372.

..... En terminant l'étude des terrains stratifiés et pour expliquer les phénomènes du terrain erratique, M. **Fournet** ressuscite une hypothèse qui aura bien de la peine à revivre sous cette forme. Il croit que des courants, qu'il nomme *charroyeurs* de gros blocs, sortaient des bassins-réservoirs, tels que les petits lacs des hautes montagnes, auxquels s'ajoutaient les débacles des lacs Majeur, d'Annecy, de Genève etc., qui se combinaient avec la nappe d'eau de la Bresse etc.

FRIDRICI.

APERÇU GÉOLOGIQUE du département de la Moselle. In-12, 139 pages. 1862.

FROID ARTIFICIEL*.

Moniteur scientifique, t. I, 1857, p. 186.

..... Eau, 1 partie; nitrate d'ammoniaque, 1 partie, de + 10° à — 16°.

..... Neige, 4 parties; potasse, 3 parties, de 0 à — 28°.

G

GAGNEBIN (Abraham de la Ferrière).

JURA BERNOIS ET NEUFCHATELOIS. Fragment pour servir à son histoire scientifique pendant le siècle dernier. Avec un appendice par **Jules Thurmann**. In-8°, 140 pages, 2 planches. Porentruy 1851.

GANOT (A.).

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DE PHYSIQUE expérimentale et appliquée et de météorologie. In-12, 872 pages, 685 clichés dans le texte. 11e édition. Paris 1863.

GANOT (A.).

COURS DE PHYSIQUE expérimentale et sans mathématique. In-12, 548 pages, 333 gravures dans le texte. 2e édition. Paris 1863.

GARDISSAL.

Voyez A : Annuaire.

GARIGOU (Dr).

L'HOMME FOSSILE. Historique général de la question et de la discussion de la découverte d'Abbeville. In-8°, 55 pages. Paris et Toulouse 1863.

GARIGOU (F.) **MARTIN** (E.) **TRUTAL** (E.).

Voyez A : Anthropologie.

GARNIER.

ATLAS SPHÉROÏDAL ET UNIVERSEL DE GÉOGRAPHIE. In-fol., 60 planches gravées sur acier, et texte descriptif. Paris 1864.

GARNIER.

NOTICE SUR LES SILEX taillés des temps anté-historiques. In-8°, 77 pages. Paris 1863.

GASTALDI (Ezio Dr, de Milan).

PHÉNOMÈNES DE LA GÉNÉRATION SPONTANÉE considérés dans l'état présent de la science, par le Dr **Ezio Gastaldi** (de Milan), analysés par le docteur **N. Joly** (de Toulouse). Lettre adressée au Dr **Quesneville**, le 18 novembre 1862. Moniteur scientifique, 1862, t. IV, p. 753.

* D. A. Pour le refroidissement des surfaces métalliques de vases à surfaces brillantes, afin d'observer le point de rosée de l'air ambiant, je me sers depuis un grand nombre d'années de nitrate d'ammoniaque que l'on dissout dans l'eau, et de sel de cuisine mêlé à la neige ou glace pilée.

GÉNÉRATION SPONTANÉE.

Voyez **Pasteur.** — **Buchet.** — **Salimbeni.** — **Gastaldi.**

GIEBEL (E. G.).

GÆA EXCURSORIA GERMANICA. Deutschlands Geologie, Geognosie und Paläontologie als Leitfaden bei Excursionen. In-8°, 12 planches. Leipzig 1848.

GIRARD (H.).

HANDBUCH DER MINERALOGIE. In-8°, 700 clichés. Leipzig 1862.

GOETHE.

ŒUVRES SCIENTIFIQUES sur la botanique, l'anatomie comparée, la géologie et l'optique, analysées et appréciées par **Ernest Faivre**, professeur à la faculté des sciences de Lyon. 1 vol. grand in-8°. Paris 1862.

GUANO.

Alex. de Humboldt, qui apporta les premiers échantillons de guano du Pérou en Europe (en 1804), le décrit comme un dépôt formé par les excréments d'oiseaux se nourrissant de poissons ; tous les auteurs qui, après lui, ont traité le même sujet, paraissent avoir admis comme hors de doute la nature exclusivement excrémentitielle du guano. Quoique cette manière de voir ait été presque universellement adoptée, tant en Angleterre que sur le continent, il existe des raisons sérieuses pour révoquer en doute son exactitude. Il est probable que le guano se compose rarement exclusivement de matières excrémentitielles ; c'est plutôt un mélange à proportions variables d'ex créments et de carcasses de phoques, de pingouins, de pétrels et d'autres tribus produisant du guano. Les couches épaisses de guano, s'élevant en certains endroits à une hauteur de 65 et même de 100 mètres au-dessus du niveau de la mer, sont, sans aucun doute, les régions où ces tribus vivent et se multiplient, et sont par conséquent le résultat des dépôts d'une partie, au moins, de leurs éjections. Mais ces solitudes sont aussi les retraites que ces créatures choisissent pour mourir, leurs cimetières, pour ainsi dire, où s'entassent, couches sur couches, les carcasses d'innombrables générations successives.

H

HAAST (Julius).

NEU-SEELAND. Ein Pass in den Alpen Neu-Seelands, mit einer Karte und einer Ansicht der südlichen Alpen von Neu-Seeland, von der Central-Moräne des grossen Godly-Gletschers aus. **Petermann's** geographische Mittheilungen 1863, t. X.

HANKLAND (Dr).

ANALYSE DE L'AIR DU MONT-BLANC. Moniteur scientifique 1860, t. II, p. 577.

En 1859, le Dr **Hankland** a fait pendant l'été une excursion au sommet du Mont-Blanc, en compagnie du Dr **Tyndall**, qui devait y faire quelques observations sur les glaciers etc. Profitant de l'occasion, le premier savant a analysé l'air de la montagne à trois élévations différentes ; voici les résultats obtenus :

	Chamounix. 1050 mètres altitude.	Grands-Mulets. 3050 mètres altitude.	Sommet du Mont-Blanc. 4810 mètres altitude.
Azote	79,056	79,119	78,989
Oxygène	20,881	20,770	20,950
Acide carbonique	0,063	0,111	0,061
	100,000	100,000	100,000

HEBERT.

TERRAIN JURASSIQUE DE LA PROVENCE, sa division en étages, son indépendance des calcaires dolomitiques associés aux gypses. In-8°, 22 pages, 1862.

HEER (Oswald).

DIE URWELT DER SCHWEIZ. In-8°, 576 pages, planches et clichés dans le texte, 1864, Zürich. Friedrich Schulthess. Publication par 12 livraisons mensuelles. La première livraison a paru en janvier 1864.

Erstes Kapitel.

Das Steinkohlenland der Schweiz, p. 1 37.

Zweites Kapitel.

Die Salzbildung der Schweiz, p. 33 à 48.

Illustrations.

Die Steinkohlenflora der Schweiz. — Basel zur Keuperzeit. — Steinkohlenpflanzen. Zahlreiche in den Text gedruckte Holzschnitte.

HOCHSTETTER (Ferd. de, Dr). et **PETERMANN** (A., Dr).

GEOLOGISCH-TOPOGRAPHISCHER ATLAS von Neu-Seeland. Gotha 1863. Un extrait dans les Archives des sciences physiques et naturelles de Genève, t. XXIII, n° 72, décembre 1863, p. 376.

..... La Nouvelle-Zélande fut découverte en 1642, par **Tasman**.

..... En 1848, l'amirauté anglaise chargea le capitaine **Stockes** et le commandeur **Byon Drury** d'exécuter un relevé complet des côtes de ces îles. Le travail dura huit ans, et eut pour résultat un atlas magnifique de 50 cartes, grand format, dont la dernière a paru en 1861. L'intérieur des terres était demeuré toutefois assez peu connu, et il ne faut pas oublier que la surface de la Nouvelle-Zélande égale presque celle des îles Britanniques. M. **de Hochstetter**, qui faisait partie de l'expédition scientifique de la frégate autrichienne *Novara*, et M. **Haast**, maintenant fixé dans l'île du Sud, ont entrepris l'exploration de l'intérieur de ce vaste pays. M. **de Hochstetter** a déjà donné cette année un volume sur la Nouvelle-Zélande, et il vient de publier, avec la collaboration de M. **Petermann**, six cartes coloriées géologiquement, d'une belle exécution et accompagnées d'explications sur la géologie et la topographie de l'archipel. L'île du Nord a été spécialement étudiée; quatre cartes lui sont consacrées. Au centre est une chaîne de montagnes élevées, qui s'étend sur toute la longueur de l'île. Elle est interrompue par le *détroit de Cook* et se continue avec des cimes de 4200 mètres altitude, des *glaciers* et des *neiges persistantes* jusqu'à l'extrémité de l'île du Sud.

.... La carte n° 5 représente à l'échelle 1 à 12,000 le *Roto-Mahana* ou lac d'eau chaude situé dans l'île du Nord. Le sol tout autour est rempli de sources d'eau chaude, de solfatares, de volcans de boue etc. Un travail souterrain incessant envoie continuellement dans les airs des nuages de vapeur. La température de l'eau du lac varie, suivant les endroits, de 26 à 40° C. Aucun animal ne peut y vivre; ses bords seulement sont fréquentés par des légions d'oiseaux qui aiment à nicher sur ce sol toujours tiède. Au nord, à 25 mètres au-dessus du niveau du lac, est un vaste bassin de 25 mètres de long et 20 mètres de large, rempli d'une eau limpide en état d'ébullition continuel; sa température au bord est de 84° C.; des nuages de vapeurs tourbillonnent perpétuellement au-dessus de la surface. Cette eau est souvent violemment projetée par dessus les bords du bassin, et comme elle est fortement chargée de silice, elle en a formé des dépôts considérables qui s'étendent jusqu'au lac en gradins d'une éclatante blancheur. Il paraît fort probable que bien des dépôts sidérolithiques, dont l'origine est encore douteuse, ont été formés d'une manière analogue. Au sud du lac est un autre bassin plus petit, dont l'eau bouillante est projetée par intervalles à 10 et 12 mètres de hauteur. Sur ce sol on ne compte pas moins

de vingt-cinq grandes sources d'eau bouillante, et beaucoup de plus petites. Ces eaux ont une action énergique dans certaines maladies, et les naturels savent fort bien apprécier leur vertu.

L'île du Sud a été moins explorée; une seule carte est consacrée à la province de Nelson, traversée par deux chaînes de montagnes, parties de la grande chaîne centrale. Le rameau qui longe la côte ouest est composé de roches cristallines et métamorphiques (granit, gneiss), contenant des filons aurifères dont l'exploitation devient très-importante. — Le chaînon oriental est formé de roches sédimentaires, grès, schiste argileux, bancs calcaires etc., renfermant très-peu de fossiles et probablement paléozoïques. Ces formations sont traversées par des filons de roches volcaniques, qui peuvent se poursuivre sur une ligne non interrompue jusqu'à l'extrémité de l'île d'Urville. Entre les deux chaînes s'étalent des formations tertiaires et quaternaires. Ces montagnes, dont quelques-unes sont fort élevées (le Mont-Franklin a 3250 mètres), produisent des minerais de cuivre, de chrome, d'or, du graphite et de la houille de bonne qualité.

.... **M. de Hochstetter** annonce un travail étendu, qui paraîtra plus tard sur la géologie de cet archipel, et on peut espérer que **M. Haast**, qui continue ses recherches dans l'île du Sud, sera conduit à de nouvelles découvertes.

HŒPFNER.

MAGAZIN FÜR DIE NATURKUNDE HELVETIENS. 4 vol. in-8°, planches. Zürich 1789.

J

JAMIN * (professeur à l'École polytechnique).

EFFETS DE LA CAPILLARITÉ DANS LES CORPS POREUX. Moniteur scientifique 1862, t. IV, p. 765.

M. Jamin, le professeur aimé de l'École polytechnique, a publié les intéressantes leçons qu'il a faites l'année dernière devant la Société chimique de Paris, sur les lois de l'équilibre et du mouvement des liquides dans les corps poreux. Nous tâcherons de résumer ici brièvement les résultats de ces importantes recherches.

Les organes animaux et végétaux renferment une infinité de canaux extrêmement minces, anastomosés entre eux, à parois poreuses, et remplis de liquides ou de gaz. Il est donc clair que les forces capillaires doivent jouer un rôle considérable dans les phénomènes physiques de la vie animale et végétale. Mais, jusqu'à ce jour, on n'avait guère songé à étudier sous ce rapport la théorie de la capillarité; **M. Jamin** *est le premier qui a recherché ses lois dans les corps poreux inorganiques et qui en a fait l'application aux tissus organisés.*

Si l'on plonge dans l'eau un tube très-étroit, le liquide monte dans son intérieur jusqu'à une hauteur qui reste invariable lorsqu'on soulève ou qu'on abaisse le tube. On pourrait croire maintenant que la hauteur de la colonne liquide soulevée restera la même si, au lieu d'être continue, elle est composée d'index successifs séparés par des bulles d'air. Mais il n'en est pas ainsi; ce fractionnement de la colonne a un effet tout à fait imprévu.

M. **Jamin** s'est procuré des colonnes discontinues, en établissant un courant d'air dans ses tubes au moyen d'une machine pneumatique en communication avec l'une

* D. A. Comme matériaux pour l'étude des glaciers, le mémoire de **M. Jamin** sera lu, étudié, médité et pris en grande considération par les glacialistes.

L'embryon animal comment se développe-t-il? Par l'assimilation des matières nutritives — Les végétaux? Par l'assimilation de la sève. — Les minéraux, les cristaux de quartz par exemple? Par l'assimilation des matières liquides. — Les glaciers? Par assimilation de l'eau qui passe à travers les canaux extrêmement minces (fissures capillaires et pores). Voyez t. V de nos *Matériaux : Glaciers en activité.*

de leurs extrémités, pendant que l'on appuyait sur l'autre extrémité le doigt couvert d'un linge mouillé; en abaissant et en soulevant alternativement le doigt mouillé, on obtenait un grand nombre d'index qui s'engageaient l'un après l'autre dans le tube capillaire, comme les grains d'un chapelet.

Voici quel fut le résultat des expériences faites avec les tubes ainsi préparés. Une pression croissante exercée à l'une des extrémités détermina d'abord un déplacement du premier index, qui comprima la bulle d'air voisine, puis un déplacement du second, du troisième et ainsi de suite. Lorsque les bulles d'air étaient d'égale longueur, des pressions de 1 m., 2 m., 3 m.... millimètres étaient nécessaires pour ébranler le premier, le deuxième, le troisième... index. Chaque index oppose, par conséquent, à la pression une résistance comparable au frottement, et la diminution qu'une série d'index fait subir à la pression qu'ils transmettent est proportionnelle à leur nombre. Ainsi, dans l'un des tubes, un seul index résistait à la pression de 50 millimètres d'eau; 200 index, à une colonne de 200 fois 50 millimètres ou de 10 mètres, c'est-à-dire à une atmosphère. Une résistance analogue se manifeste si, au lieu d'augmenter la pression, on la diminue en faisant le vide à l'un des deux bouts.

Pour un même tube, la résistance limite de chaque grain de chapelet s'est trouvée indépendante de la longueur des index; mais elle augmentait beaucoup quand les bulles d'air devenaient plus petites, et elle augmentait plus rapidement que le diamètre des tubes ne diminuait. Les mêmes phénomènes se sont montrés, avec plus d'énergie encore, lorsqu'on opérait sur du mercure.

Pour expliquer ces actions singulières, M. **Jamin** fait remarquer que la pression exercée sur l'une des surfaces concaves d'un index liquide doit avoir pour effet de creuser cette surface, et qu'alors la surface opposée doit se gonfler, ce qui fait que les deux surfaces terminales perdent leur symétrie; la surface antérieure, qui devient plus concave, exerce une traction plus grande sur la colonne liquide que la surface opposée, et par conséquent il se développe une résistance qui croît avec la pression et avec la dissymétrie des deux surfaces; mais elle ne peut dépasser une certaine limite. La même explication rend compte de ces phénomènes dans le cas du mercure; la différence de convexité des deux surfaces de l'index fait naître une différence de pression capillaire qui équivaut à une résistance.

Quant à l'influence de la longueur des bulles, nous ferons remarquer, à notre tour, que le même changement absolu de volume doit déterminer un changement de pression plus considérable dans un petit volume que dans un grand volume d'air. Il nous semble enfin qu'on peut, avec avantage, assimiler ces phénomènes à ceux de l'élasticité et de la cohésion, la résistance croît avec la déformation de l'index, mais il y a une déformation limite où l'équilibre cesse, il y a rupture, et l'index se détache de la paroi pour avancer dans le tube jusqu'à ce que la compression de la bulle d'air adjacente arrête ce mouvement.

Quoi qu'il en soit de ces explications, on peut tirer des conséquences importantes de ce qui vient d'être dit. Imaginons un tube vertical renfermant une série de gouttelettes d'eau séparées par des bulles d'air. Alors, si la résistance limite des index est de 50 millimètres et leur longueur de 50 millimètres aussi, chaque index liquide exercera de haut en bas une pression égale à sa longueur, et il y aura équilibre, mais un équilibre instable, puisque la moindre pression extérieure fera descendre toute la colonne liquide. Si la longueur des index est supérieure à 50 millimètres, il n'y aura pas équilibre; ils se mettront en mouvement spontanément; si leur longueur est inférieure à 50 millimètres, les index se déformeront jusqu'à produire une poussée capillaire égale à la pression de leur poids; pour les faire descendre, il faudra exercer une pression directe jusqu'à ce que la somme des pressions surpasse la résistance limite des index.

Dans ce cas, la colonne liquide se soutient donc d'elle-même sous l'influence des actions capillaires, et comme la résistance limite opposée par chaque grain augmente

quand la longueur des bulles diminue, on voit qu'on pourra, dans un tube fin quelconque, soutenir une colonne liquide qui le remplira depuis le bas jusqu'en haut, qui n'offrira que des interruptions d'air très-petites, et qui, par conséquent, remplira presque toute la capacité du canal. A ce premier tube on pourra en superposer un second, puis un nombre quelconque, et l'on soutiendra ainsi une colonne d'eau indéfinie en hauteur. La moindre pression exercée au sommet la fera descendre, si la longueur de chaque index est égale à la résistance limite qu'il peut opposer, et si cette longueur était plus petite que cette résistance, il faudrait, pour faire descendre la colonne, exercer de haut en bas une pression égale à la différence qui existe entre la somme des résistances limites et la pression de la colonne totale.

Mais il est facile de voir que si, au lieu de faire descendre la colonne, on veut la faire monter, on éprouvera une résistance énorme. Prenons la longueur de chaque index égale à la résistance limite ou à 50 millimètres. Abandonnés à eux-mêmes, ils ont au sommet leur concavité maxima; mais dès qu'une poussée agit de bas en haut, ils prennent des courbures inverses, la résistance change de signe et s'ajoute maintenant au poids du liquide, et la poussée aura à vaincre la somme de ces forces.

Voici la conséquence capitale que l'on peut tirer de ces faits. Les végétaux renferment des canaux larges remplis de gaz, et des tissus très-serrés auxquels on attribue avec raison la fonction d'élever la séve. S'il y avait dans ceux-ci des interruptions d'air, ils opposeraient à l'ascension du liquide une résistance très-considérable; il faut donc absolument qu'ils soient remplis exclusivement de liquide. Si, par une évaporation prolongée, ils venaient à se dessécher partiellement, ils ne pourraient plus transmettre la séve, et la vie végétale cesserait. C'est pour cela aussi que l'injection de sulfate de cuivre dans les troncs d'arbres n'est possible que lorsqu'ils sont récemment coupés.

On peut obtenir ces chapelets d'une manière très-facile, et, en même temps, exagérer les effets de leur résistance capillaire, si l'on chauffe à la lampe d'émailleur plusieurs points d'un tube barométrique de manière à les ramollir et à former des étranglements successifs dans le canal intérieur. On le remplit alors d'eau par aspiration, puis on la chasse, et il restera dans chaque étranglement une gouttelette qui se transformera en index cylindrique à bases très-concaves. La résistance capillaire est bien plus grande alors que dans un tube uniforme. Lorsque la pression extérieure atteint une certaine limite, elle crève le premier index liquide, mais cet index se reproduit instantanément, comme une soupape qui s'ouvre et se referme. Il y a alors deux résistances opposées à la pression, celle du premier et celle du second index, et ainsi de suite.

Supposons maintenant un siphon à deux branches, une cylindrique, l'autre étranglée de place en place; remplissons-le d'eau et chassons l'eau de la branche étranglée dans la branche cylindrique : elle déposera un index dans chaque étranglement, et ces index opposeront une résistance énorme à un courant de gaz qu'on voudrait chasser à travers le tube. Mais laissons remonter l'eau dans la branche étranglée, elle se réunira au premier index et détruira sa résistance en le détruisant lui-même, puis elle arrivera au second, et ainsi de suite. Il est donc clair qu'un tube à étranglement, renfermant des index nombreux, se remplira facilement par un liquide, tandis qu'il sera impénétrable pour un gaz.

Voyons maintenant de quelle manière se comportent les masses poreuses telles que la *craie*, le *plâtre*, les *argiles cuites*, les *pierres*, les *poudres tassées* etc.

M. Jamin a plongé dans l'eau des blocs de matières solides, après avoir creusé un trou dans leur substance et mastiqué dans ce trou un tube manométrique. L'eau, en pénétrant dans la matière poreuse, chassait l'air dans la cavité intérieure et l'y comprimait quelquefois jusqu'à exercer une pression de plusieurs atmosphères. Cette pression était de 3 à 4 atmosphères dans la craie, de 5 dans une pierre lithographique, de 3 dans une bille de billard; le marbre n'a rien produit. Des corps pulvérulents furent essayés dans un vase poreux de pile; la pression est montée à 3 1/2

atmosphères dans de la terre ou du blanc d'Espagne, à 5 dans l'oxyde de zinc. Dans l'amidon, M. **Jamin** a observé une pression de 6 atmosphères le soir; mais elle s'est accrue dans la nuit, car le lendemain on a trouvé le vase brisé en éclats. Dans les pierres et dans les bois, ces phénomènes souffrent beaucoup de perturbations à cause de l'irrégularité de la structure intérieure, qui offre des canaux larges à côté des conduits capillaires. Mais, en général, tous les corps poreux sont pénétrés par l'eau, qui s'y précipite avec une force énorme, que l'on peut mesurer par un manomètre. Cependant ces mesures ne peuvent donner la limite des pressions, parce que l'imbibition se fait lentement, et d'autant plus que les pores sont plus étroits, car l'eau circule difficilement dans les conduits très-fins. De plus, la pression accusée par le manomètre sera d'autant plus grande que la cavité qui reçoit les gaz refoulés sera plus petite.

Il s'ensuit qu'un cylindre de pierre lithographique, haut de 50 mètres et imbibé d'eau, retiendrait le liquide s'il était plongé par sa base dans un réservoir plein d'eau; car la force d'ascension serait supérieure à cinq atmosphères, c'est-à-dire à 50 mètres d'eau. Mais s'il était sec, l'eau ne monterait point aussi haut, parce qu'il se formerait des bulles d'air dont la résistance capillaire s'opposerait avec beaucoup d'énergie au mouvement du liquide.

L'expérience inverse consiste à saturer d'eau une masse poreuse par un entonnoir mastiqué dans le trou, et à mesurer la diminution de la pression dans la partie supérieure de l'entonnoir, qui est fermée.

De tout ce qui précède on peut conclure qu'une cloison poreuse mouillée n'est perméable aux gaz que lorsqu'ils sont poussés par une force de plusieurs atmosphères. En effet, cette imperméabilité des parois poreuses mouillées a été constatée par un grand nombre d'observations diverses.

L'expérience connue de M. **Magnus** trouve aussi son explication dans les faits établis précédemment. Un tube de verre, fermé par une vessie et rempli d'eau, est plongé dans un bain de mercure par son extrémité ouverte. L'eau s'évapore alors à travers la vessie, et le mercure monte dans le tube jusqu'à 8 centimètres, après quoi l'air commence à entrer et le niveau à baisser. Ici l'eau pénètre dans la membrane par sa force d'imbibition, et à mesure qu'elle s'évapore et qu'elle est remplacée, le mercure doit monter pour remplir le vide, car l'air ne peut pas entrer tant que la cloison est mouillée. Il résulte de là que le mercure doit pouvoir monter de cette manière jusqu'à près de 760 millimètres, puisque la force d'imbibition est plus grande que la pression atmosphérique, et c'est en effet ce que M. **Jamin** a constaté par une expérience directe.

M. **Jamin** a tenté d'établir la théorie mathématique de ces phénomènes que présentent les corps poreux, et nous allons au moins reproduire quelques-uns des résultats du savant professeur. Si l'on se représente les corps homogènes comme étant constitués par des groupes liquides, des pores enfin, on peut considérer l'attraction que les molécules solides et les molécules liquides exercent sur une molécule liquide donnée.

L'attraction moléculaire n'est sensible qu'à une petite distance déterminée; il suffit donc de tenir compte de l'action des couches situées en deçà de cette distance. Alors on trouve que dans le cas où un corps poreux à base plane touche un liquide d'une d'une certaine profondeur, les attractions réunies produisent le même effet qu'une pression qui pousserait le liquide dans les interstices du corps poreux, et qui est égale à

$$(I).... \quad L\,(a\,d - 1),$$

en désignant par L une constante qui dépend du liquide, par a le rapport spécifique entre les attractions exercées à la même distance par des volumes égaux du solide et du liquide sur une molécule liquide, et par d la densité réelle du corps divisée par la densité qu'il aurait si les molécules solides étaient rapprochées de manière à remplir les pores. Il est clair que cette pression peut être positive, nulle ou négative. En effet, l'on sait qu'il existe des schistes dits *happants*, qui absorbent l'eau avec

une énergie singulière, des pierres qui l'attirent à peine et des substances qui ne se mouillent jamais, comme le duvet de certains oiseaux. Quand l'eau a pénétré dans le corps poreux, la pression ou force d'imbibition devient, dans le voisinage de la surface de la réparation, égale à

$$(II)\ldots\ 2\,L\,d\,(a-1).$$

Quand tout le liquide est entré dans le corps de manière que la couche liquide extérieure est nulle et la surface d'entrée encore mouillée, la pression sera

$$(III)\ldots\ L+L\,a\,(a-1).$$

Enfin, si la surface est déjà séchée et la couche terminale du liquide reculée dans l'intérieur du corps jusqu'à une hauteur supérieure à la distance d'attraction sensible, la pression devient

$$(IV)\ldots\ L\,(1-d).$$

Nous supposerons toujours a plus grand que l'unité. Pour exprimer les phénomènes décrits précédemment, on est conduit à admettre que d est plus grand que $\frac{1}{a-1}$; dans ce cas, la pression décroît à mesure que le liquide rentre dans le corps poreux.

Dès qu'un liquide a pénétré dans un corps sec jusqu'à une certaine profondeur, il y éprouve deux pressions opposées : l'une égale à la seconde (II) de nos quatre valeurs et dirigée vers l'intérieur, l'autre égale à la quatrième (IV) et dirigée vers l'extérieur; leur différence est la force qui produit le mouvement progressif du liquide. Nous avons déjà vu que cette force est supérieure à plusieurs atmosphères; la pression (II) seule doit donc être très-considérable. Mais c'est cette pression (II) qui agit seule lorsqu'on plonge dans l'eau un morceau de bois complétement imbibé d'eau; il en résulte que les gaz emprisonnés dans l'intérieur du bois éprouvent une compression extraordinaire; les fibres se distendent donc avec une force capable de faire éclater une pierre dans laquelle on a introduit le morceau de bois. Cette théorie explique encore une foule de phénomènes journaliers : la difficulté qu'éprouvent à se sécher les pierres ou les plâtres, parce que l'eau se réfugie dans des canaux de plus en plus petits, où l'évaporation devient de plus en plus difficile; le retrait que subissent les pierres, les argiles, les plâtres, l'amidon etc., ces substances étant dilatées tant qu'elles sont humectées par la réaction des gaz emprisonnés, et se contractant dès que le vide se fait dans les cavités intérieures, contraction qui fait nécesssairement durcir les pierres.

Lorsque le corps poreux a été primitivement desséché et qu'on le plonge dans l'eau, elle y pénètre d'abord par les canaux plus larges, et il y a bientôt des filets entrecroisés dans tous les sens. De ces artères principales partent ensuite des ramifications nombreuses, et le liquide, avançant dans ces conduits, refoule devant lui l'air, qui se condense et dont la pression oppose une certaine résistance à la pénétration du liquide. En effet, les pierres qui ont été une fois séchées ne peuvent plus, en séjournant dans l'eau, revenir à l'état d'imbibition complète où elles étaient dans la carrière, et aussitôt exposées à l'air, elles se dessèchent rapidement, car la pression intérieure ramène à la surface l'eau d'imbibition. On prévoit par là que de grandes variations de pression se produisent dans les pores de pierres exposées au grand air et aux alternatives de sécheresse et d'humidité. Les gaz enfermés dans les pores des corps solides et comprimés par l'eau arrivent à une pression énorme et se comportent alors à peu près comme s'ils avaient été liquéfiés.

Nous allons maintenant, avec M. **Jamin**, appliquer cette théorie à l'ascension de la séve dans les végétaux. Indépendamment de l'endosmose, qui repose sur les variations de densité des fluides dans les différentes parties d'un végétal, il faut évidemment tenir compte des actions purement capillaires; ces actions suffisent même pour expliquer la plupart des phénomènes.

La séve monte par les tissus fibreux qui enveloppent les tubes plus larges où circulent les gaz. Les racines, qui partent de la base du tronc, se ramifient et se terminent

par des radicelles très-déliées, à surface lisse, qui offrent à l'eau du sol une infinité de points de contact. La ramification et les feuilles des branches supérieures produisent à leur tour une grande surface évaporatrice. On peut représenter ce système d'une manière très-simple par une surface absorbante, un corps poreux conducteur et une surface qui laisse évaporer le liquide. En appliquant à cet appareil un raisonnement basé sur les formules que nous avons citées, on trouve, pour le cas où les racines d'une plante plongent dans l'eau, que la force ascensionnelle n'agit qu'au moment où la plante se dessèche par en haut, qu'elle rétablit l'équilibre d'imbibition à mesure que l'évaporation le détruit, et que son énergie augmente en raison du besoin d'eau. Pendant les journées chaudes, la perte peut dépasser le gain, et la plante commencer à se flétrir; mais pendant la nuit, l'afflux est prédominant, et au matin le végétal se retrouve prêt à subir de nouveau les mêmes alternatives. Quand il pleut, l'eau rentre de la plante dans le sol, mais avec beaucoup d'abondance.

Ordinairement les racines ne sont pas plongées dans l'eau, mais enterrées dans un sol incomplétement humecté. Cependant elles en tirent des masses considérables d'eau. Ce phénomène s'explique par l'inégale densité du sol et des racines; le grain de ces dernières étant infiniment plus serré, les conduits capillaires très-fins qu'elles renferment enlèvent aux pores du terreau toute leur eau. Cette explication est confirmée par une foule de faits journaliers. M. Jamin explique encore, par sa théorie, plusieurs expériences de Hales, du docteur Boucherie et de M. Gaudichaud; nous n'en citerons que la dernière. Si l'on coupe par le bas une liane très-élevée, il n'en sort pas d'eau, mais si l'on tranche ensuite le sommet de la tige, une grande quantité de liquide s'écoule aussitôt par la section inférieure. Ceci tient à la différence des propriétés capillaires de l'épiderme extérieur et du tissu ligneux qu'on met à nu en coupant la tige par le haut. La même différence rend compte, en partie du moins, du phénomène inverse, des pleurs de la vigne. Hales a mesuré la force avec laquelle la séve s'échappait d'un cep de vigne coupé au niveau du sol au mois d'avril; cette force était d'une atmosphère et demie. Mais les pleurs sont un phénomène assez complexe: ils sont un mélange d'air et d'eau; ils se produisent quand le soleil échauffe la plante, et ils sont d'autant plus abondants qu'il y a plus de bois exposé au soleil. Ces circonstances ont quelque analogie avec l'exsudation qui a lieu lorsqu'on fait brûler du bois humide.

En résumé, il y a dans les organismes animaux et végétaux bien des phénomènes que nous pouvons expliquer dès à présent par le jeu régulier des simples forces physiques et chimiques, et c'est dans cette voie que la science doit rester pour faire des progrès véritables. M. Radau.

K

KLEE (Fried.).

URZUSTAND DER ERDE und die Hypothese von einer stattgehabten Ænderung der Pole. Eine geologisch-historische Untersuchung über die sogenannten Sündfluthkatastrophe. Stuttgart 1843.

KLEE (F.).

LE DÉLUGE. Considérations géologiques et historiques sur les derniers cataclysmes du globe. In-8°. Paris 1847.

KNER (R.).

LEITFADEN ZUM STUDIUM DER GEOLOGIE, mit Inbegriff der Paläontologie. In-8°, 118 clichés, 2e édit. Wien 1855.

KRÜGER (J. F.).

GESCHICHTE DER URWELT. 2 vol. in-8°. Quedlinburg 1822.

L

LACÉPÈDE (Graf).

ALTER DER NATUR und Geschichte des Menschengeschlechts. Aus dem Französischen von **Merm. von Meyer**, in-8°. Frankfurt 1830.

LABOULLAY (Ch.).

Voyez A : Almanach.

LA LUMIÈRE. Publications en 1863, 13e année, n° 19, in-4o. Paris.

LA RIVE (de).

AURORES BORÉALES ET AUSTRALES. Description d'un appareil qui reproduit ces aurores, avec les phénomènes qui les accompagnent. Académie des sciences, séance du 9 juin 1862. Moniteur scientifique 1862, t. IV, p. 420.

LAUGEL.

NOTE SUR L'AGE DES SILEX et des grès dits *padères*. In-8°, 7 pages, 1862.

LECOQ (professeur à Clermont-Ferrand) désigne sous le nom de *chauffage à la glace* le moyen d'utiliser la chaleur qui se dégage lorsque l'eau passe de l'état liquide à l'état solide, et il indique le moyen qu'on pourrait employer pour faire servir cette chaleur perdue au chauffage des serres. Cette quantité de chaleur est en effet très-appréciable... Moniteur scientifique 1857, t. Ier, p. 306.

LEMAIRE (Jules, Dr).

FERMENTATION. Nouvelles recherches sur les ferments et sur les fermentations. Moniteur scientifique par **Quesneville**, t. V, 1863, novembre, p. 809 à 820.

....M. **Pasteur**, en étudiant la question de la génération spontanée, moi, de mon côté en étudiant le mode d'action du coaltar et de ses composants, nous sommes arrivés, en suivant une voie différente, dans le même moment, à démontrer que les ferments qui déterminent les fermentations spontanées sont des êtres vivants.

LEONHARD (Gustav Dr, Professor in Heidelberg).

GRUNDZÜGE DER GEOGNOSIE UND GEOLOGIE. 2 vol. grand in-8°, 6 planches et 180 clichés. 2e édition. Leipzig 1860.

LE VERRIER (U. J., directeur de l'Observatoire).

ANNALES DE L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL DE PARIS. Observations, t. XVIII, 1862, 1 vol. in-4°. Paris 1863.

— Bulletin et cartes météorologiques de l'Observatoire impérial du 11 au 31 octobre 1863, feuilles autographiées, in-folio.

LUCA (L. dé).

RECHERCHES CHIMIQUES SUR L'EAU DE PLUIE. Moniteur scientifique, 1861, t. III, p. 254.

M

MANGET (J. L.).

CHAMOUNIX, LE MONT-BLANC, LES DEUX SAINT-BERNARD. In-12, cartes et panoramas.

MANGET (J. L.).

VALLÉE DE SIXT. In-12, carte.

MANGIN (Arthur).

MYSTÈRES DE L'OCÉAN. In-8°, clichés nombreux. Tours 1864.

MARCEL DE SERRES.

PIERRES DE FRONDE trouvées dans les habitations lacustres de la Suisse et dans les terrains d'alluvion de l'Amérique du Sud. Académie des sciences, séance du 9 décembre 1863. Moniteur scientifique 1862, t. IV, p. 6.

MARCOU (Jules).

TERRAIN CARBONIFÈRE DANS L'AMÉRIQUE DU NORD. Archives des sciences naturelles de Genève, juin 1855, p. 95, 1 carte.

MARCOU (Jules).

NÉOCOMIEN DANS LE JURA et son rôle dans la série stratigraphique. Archives des sciences naturelles de Genève, janvier 1859, p. 42.

.... Premiers travaux sur le néocomien, par **Montmollin, Thurmann, Thirria, Agassiz.**

.... Néocomien dans le val de Miéges.

.... Discordance de stratification entre le néocomien et le jurassique. Opinions d'**Élie de Beaumont, Itier, Lory, Pidancet.**

.... Groupe de Salins.

Suite de ce Mémoire. Archives des sciences naturelles de Genève, février 1855, p. 113, 1 planche.

.... *Etage néocomien.*

Néocomien inférieur ou groupe de Sainte-Croix : Marnes de Villars. — Roches d'Auberson. — Limonite de Metabief.

Néocomien moyen ou groupe du château de Neuchâtel : Marnes d'Hauterive. — Roches de l'Écluse. — Pierre jaune de Neuchâtel.

Néocomien supérieur ou groupe de Noirvaux : Roches de Mauremont. — Calcaires de Noirvaux-Dessus.

Diverses manières de considérer le terrain crétacé et l'étage néocomien. Opinions de **de la Bèche, d'Archiac, d'Orbigny, Tribolet.**

Essai d'un synchronisme entre le néocomien et le wealdien.

MARCOU (Jules).

DYAS ET TRIAS ou le nouveau grès rouge en Europe, dans l'Amérique du Nord et dans l'Inde. Archives des sciences naturelles de Genève, mai 1859, p. 5. Suite de ce Mémoire, juin 1859, p. 116.

MARGUET (J.) et **MARGUET** (E.), professeurs à Lausanne.

RÉSUMÉ MÉTÉOROLOGIQUE pour Lausanne (canton de Vaud). Années 1861-1862. Archives des sciences naturelles de Genève, t. XVIII, n° 72, décembre 1863, p. 305.

MARTINS (Charles, professeur à Montpellier).

LE JARDIN DES PLANTES DE MONTPELLIER. In-4°, 92 pages et 9 planches. Montpellier et Paris 1854. Archives des sciences naturelles de Genève, septembre 1854, p. 77.

MARTINS (Ch).

NOTE GÉOLOGIQUE SUR LA VALLÉE DU VERNET et la distinction des fausses et des vraies moraines dans les Pyrénées-Orientales. Bulletin de la Société géologique de France, 1854, t. XI, p. 442. Archives des sciences naturelles de Genève, décembre 1854, p. 337.

MARTINS (Ch.).

REFROIDISSEMENT NOCTURNE et échauffement diurne, pendant l'hiver de Montpellier, de diverses espèces de terres cultivées. Annuaire de la Société météorologique de France, octobre 1863, t. XI, p. 124.

Refroidissement de la tranche superficielle du sol pendant la nuit.

1° *Près de la surface.* Minima moyens de 13 nuits d'observations.

Terre de saule	— 1°,60
Terre argileuse rouge	— 1,46
Terre calcaire blanc	— 1,43
Terre de feuilles	— 1,40
Terre de bruyère	— 1,32
Terreau	— 1,25
Sable jaune	— 1,22
Terre de jardin	— 0,60
Moyenne	— 1,29

2° *A 0m,05 de profondeur.*

	Surface.	A 0m,05.	Différence.
Terreau	3°,2	4°,6	1°,4
Terre de jardin	0,7	2,2	1,5
Sable jaune	— 1,8	0,8	2,6
Terre rouge	2,2	5,2	3,0
Terre de bruyère	— 2,3	0,8	3,5
Terre de saule	— 2,8	0,8	3,6
Moyennes	— 0,13	2,40	2,53

Température du sol à 0m10 et 0m,30 de profondeur.

Minima absolus de l'air à 1m,50 au-dessus du sol et à 0m,10 et 0m,30 de profondeur.

HIVERS.	Décembre 1858, 59, 60, 61 et 62.			Janvier 1859, 60, 61, 62, 63.			Février 1859, 60, 61, 62, 63.		
	Air	Sol		Air	Sol		Air	Sol	
	à 1m,50	à 1m,10	à 0m,30	à 1m,50	à 0m,10	à 0m,30	à 1m,50	à 1m,50	à 0m,80
1859	—5°,1	2°,0	»	—8°,2	0°,5	»	—7°,1	1°,7	»
1860	—11,1	—0,1	2°,2	—4,2	2,7	4°,8	—9,9	—0,3	2°,0
1861	—5,2	0,9	3,5	—7,1	0,2	3,0	—4,1	2,1	3,4
1862	—5,2	0,6	4,2	—10,3	—1,5	2,3	—10,3	—0,9	2,8
1863	—3,6	0,1	3,7	—3,8	1,1	4,7	—4,1	0,9	5,3

Pour *Bruxelles*, M. **Quetelet**, opérant sur les six années comprises entre 1836 et 1842, a cru pouvoir établir les deux lois suivantes :

1° Quand les gelées ont pénétré à l'intérieur de la terre, elles n'avaient pas duré moins de huit jours, et le thermomètre minima s'était abaissé à — 11°.

2° A *Bruxelles*, les fortes gelées ne descendent guère plus bas que 0m,50. — A *Montpellier*, leur limite habituelle est de 0m,15 environ de profondeur.

Réchauffement de la tranche superficielle du sol pendant le jour.

Les observations ont été faites entre onze heures du matin et trois heures du soir.

	Près de la surface.	A 0m,05 profondeur.
Terre rouge	17°,87	20,15
Terre du jardin	17,57	22,39
Terre de bruyère	17,08	22,86
Terreau	16,92	21,85
Terre de saule	16,87	22,67
Terre de feuilles	16,26	
Sable blanc	16,16	
Sable jaune	16,04	19,97
Moyenne	16,85	

Rayonnement nocturne des différentes terres, mesuré par le dépôt de gelée blanche à leur surface. Terres dans des capsules en fer-blanc de 1 décimètre carré de surface, exposées en plein air en hiver à Montpellier. — Ces capsules étaient contenues dans des capsules en bois de même grandeur, afin de garantir autant que possible le fer-blanc de l'action du contact de l'air froid. Cinq expériences bien concordantes ont donné les nombres suivants, exprimant le poids moyen de la *gelée blanche* en centigrammes.

Poids de la gelée blanche sur les surfaces de terre.

	Dix centimètres carrés. Grammes.	Un mètre carré. Grammes.	Hectare. Kilogrammes.
Terre rouge	1,72	172	1720
Terre de saule	1,69	169	1690
Terre de feuilles	1,60	160	1600
Terreau	1,55	155	1550
Terre de jardin	1,52	152	1520
Terre de bruyère	1,40	140	1400
Sable jaune	1,34	134	1340
Moyennes	1,55	155	1550

Ces résultats se rapprochent de ceux que M. **Boussingault** a obtenus pour la rosée. Dix-sept expériences faites au Liebfrauenberg (Bas-Rhin), pendant les mois d'août, septembre et octobre 1857, lui ont donné 1500 litres (kilogrammes) d'eau déposés sur un hectare, résultat qui ne diffère de celui de Montpellier que d'un neuvième.

.... Deux expériences ont montré qu'une partie de gelée blanche s'évapore directement; ainsi, au bout de trois heures, vers dix heures du matin, on ne voit plus de gelée blanche sur les terres exposées au soleil. Si alors on repèse les terres, on trouve que 22 pour 100 de gelée blanche se sont évaporés, c'est un cinquième environ; les 78 pour 100 ont pénétré dans le sol à l'état d'eau.

MARTINS (Ch.).

RAYONNEMENT NOCTURNE SUR LES HAUTES MONTAGNES. Institut n° 1328, 15 juin 1859.

.... **Ch. Martins** a extrait de ses notes de voyage plusieurs observations qui montrent que le rayonnement nocturne sur les hautes montagnes non-seulement est plus considérable que dans les régions plus basses, mais que l'augmentation croît plus rapidement que la hauteur. Nous allons rapporter les observations qui établissent ce fait.

.... Deux actinomètres à duvet de cygne de **Pouillet** furent observés pendant plusieurs nuits sereines et calmes d'octobre 1844, l'un sur le sommet du Faulhorn, à 2680 mètres altitude, par **A. Bravais** et **Ch. Martins**, l'autre à Brienz, par **Camille Bravais**, à 2110 mètres plus bas. Sur la montagne, le thermomètre de l'actinomètre se tint, en moyenne, à 6°,27 au-dessous de celui que nous tournions en fronde pour prendre la température de l'air; dans la vallée, la différence ne s'élevait qu'à 4°,62. Les mêmes expériences, répétées au Grand-Plateau du Mont-Blanc (3930 mètres altitude) et à Chamounix (1080 mètres altitude), donnèrent une différence moyenne de 10°,82 entre la température de l'air et celle du duvet de cygne sur le Grand-Plateau; de 5°,62 seulement dans la vallée. Le rapport du rayonnement zénithal fut donc de 1°,36 pour le Faulhorn, et de 1°,98 sur le Grand-Plateau; il en résulte que le rapport des rayonnements croît plus rapidement que la hauteur dans les régions supérieures de l'atmosphère.

Le rayonnement du sol, plus faible que celui du duvet de cygne, est cependant encore considérable. Pour en donner une idée, je mets en regard la température de l'air, de la surface du sol et du duvet de cygne observée au sommet du Faulhorn par **Peltier** et **Bravais**, dans les nuits sereines du 12 au 18 août 1842.

Air, 5°,04. Surface du sol, 2°,63. Duvet de cygne, — 3°,09.

La comparaison des minima moyens de l'air et du sol du Faulhorn, dans les nuits du

10 au 18 août 1842 et du 21 septembre au 1er octobre 1844, nous montre également combien la surface du sol se refroidit plus que l'air par le rayonnement. Dans la première série, le minimum moyen de l'air est 4,60; celui de la surface du sol, 2°,40; dans la seconde, le minimum moyen de l'air se maintient encore au-dessus de zéro à 1°,58; celui de la surface du sol descend à — 0°,82. Dans les deux saisons, le refroidissement nocturne de la surface du sol est presque double de celui de l'air, déterminé au moyen d'un thermomètre à petite boule, tourné en fronde.

Si le terrain noir des hautes Alpes est un corps rayonnant, la neige poussiéreuse qu'on rencontre sur les sommets les plus élevés l'est encore bien plus. — Quand nous fîmes notre dernière ascension au Mont-Blanc, **Bravais**, **Lepileur** et moi (**Ch. Martins**), le 23 août 1844, nous trouvâmes, à partir de 3470 mètres, une neige fine, pulvérulente, semblable à de la farine. Cette neige datait de la nuit du 15 au 16 août; elle couvrait le Grand-Plateau, où nous séjournâmes quatre jours, à 3930 mètres altitude. Tandis que le thermomètre de l'actinomètre se tenait en moyenne à 10°,82 au-dessous de celui exposé à l'air libre, un thermomètre couché à la surface de cette neige et légèrement couvert par elle marquait 12°,30 au-dessous de celui exposé à l'air libre. A minuit des 28, 29, 30 et 31 août, ce thermomètre est descendu en moyenne — 19°,20, l'air étant à — 6°,45. Ce rayonnement si intense amène un refroidissement qui pénètre dans l'épaisseur de la couche. A 0m,20 de profondeur, la température moyenne de cette neige a été de — 9°,9, celle de l'air étant à — 4°,5. Ce prodigieux pouvoir rayonnant est, comme on le voit, une cause puissante de refroidissement pour le sol des hauts sommets et, par suite, pour l'air qui les entoure. Lorsque, dans les nuits sereines de l'hiver, la température de l'air descend à — 30°, par exemple, celle de la surface de la neige doit être de — 43°, si les rapports restent les mêmes que ceux observés par nous entre — 5° et — 20°.

MARTINS (Ch.).

DU FROID THERMOMÉTRIQUE ET DU FROID PHYSIOLOGIQUE dans les plaines et dans les montagnes. Mémoires de l'Académie de Montpellier, t. IV, 1859. Archives des sciences naturelles de Genève, décembre 1859, p. 864.

MARTINS (Ch.).

SUR LE FROID EXCEPTIONNEL qui a régné à Montpellier en janvier 1855. Broch. in-4°.

..... Le 21 janvier 1855, un thermomètre placé en plein air, loin de tout abri, descendit à —18 degrés C., tandis que des thermomètres placés dans le jardin botanique au nord d'un mur, au midi d'un mur, et dans la ville de Montpellier, sur un balcon, ne sont descendus qu'à —16 degrés, —14 degrés et —10°,2. Un thermomètre placé dans une rue étroite n'a accusé que —8 degrés. Ainsi, dans un cas d'un grand froid il peut y avoir jusqu'à 10 degrès de différence entre les localités d'une même ville et de ses environs, suivant la hauteur au-dessus du sol, le voisinage des murs et surtout de l'exposition plus ou moins favorable au rayonnement nocturne de la boule thermométrique. Les plantes sont dans des conditions analogues, ce qui détermine une des nombreuses causes pour lesquelles le froid ne cause la mort d'une même espèce qu'avec peu de régularité.

MATHÉRON.

DÉPÔTS FLUVIO-LACUSTRES TERTIAIRES des environs de Marseille. In-8°, 112 pages et tableaux. Marseille 1862.

MATHIEU (de la Drôme).

PRÉDICTION DU TEMPS POUR 1864. Almanachs au nombre de trois : le *simple*, le *double* et le *triple*, par **Mathieu** (de la Drôme).

MATHIEU (de la Drôme).

PRÉDICTIONS DU TEMPS. Rapport de M. **Le Verrier** etc. Moniteur scientifique 1863, t. V, p. 300.

MAURY (M. R., directeur de l'Observatoire de Washington).

INSTRUCTIONS NAUTIQUES destinées à accompagner les cartes de vents et courants. Traduites par **Ed. Vanecchout**, lieutenant de vaisseau, publiées au dépôt de la marine par ordre de S. Exc. l'amiral **Hamelin**, ministre secrétaire de la marine impériale.

MAURY (M. R.).

THE PHYSICAL GEOGRAPHY of sea and its meteorology. Eighth edition.

MÈNE (Ch.).

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE du département du Rhône, planches et cartes explicatives, 1re et 2e livraisons, grand in-8° jésus. Chaque livraison de 3 feuilles avec cartes. Paris 1862.

MÉTÉOROLOGIE.

BAROMÈTRE. Détermination des hauteurs par le baromètre, par **E. Plantamour**, directeur de l'Observatoire de Genève. Arch. des sciences nat. de Genève, mars 1855, p. 177.

...,. J'ai cherché de quelle fraction de la hauteur moyenne il faut augmenter ou diminuer celle que l'on avait obtenue à une heure donnée, d'une saison donnée, *pour éliminer l'influence de l'heure et de la saison*. Je donne dans le tableau suivant le résultat de ces calculs pour les quatre saisons météorologiques et pour l'année: la correction à appliquer est le produit de la hauteur par la fraction décimale, en ayant égard au signe.

HEURES.	HIVER.	PRINTEMPS.	ÉTÉ.	AUTOMNE.	ANNÉE.
Midi.	— 0,00182	— 0,01345	— 0,01527	— 0,00582	— 0,00909
2	— 0,00121	— 0,01237	— 0,01527	— 0,00500	— 0,00836
4	+ 0,00182	— 0,00836	— 0,01200	— 0,00254	— 0,00545
6	+ 0,00473	— 0,00291	— 0,00727	+ 0,00145	— 0,00109
8	+ 0,00655	+ 0,00073	— 0,00218	+ 0,00400	+ 0,00218
10	+ 0,00691	+ 0,00291	+ 0,00073	+ 0,00509	+ 0,00400
Minuit.	+ 0,00763	+ 0,00618	+ 0,00436	+ 0,00691	+ 0,00618
14	+ 0,00836	+ 0,00800	+ 0,00655	+ 0,00836	+ 0,00800
16	+ 0,00945	+ 0,00727	+ 0,00509	+ 0,00873	+ 0,00764
18	+ 0,00836	+ 0,00327	+ 0,00109	+ 0,00655	+ 0,00472
20	+ 0,00618	— 0,00400	— 0,00763	+ 0,00218	— 0,00109
22	+ 0,00145	— 0,01054	— 0,01273	— 0,00327	— 0,00618
Moyennes. . . .	+ 0,00409	— 0,00193	— 0,00436	+ 0,00218	0,00000

MÉTÉOROLOGIE.

RÉSUMÉ MÉTÉOROLOGIQUE de l'année 1854, pour Genève et le Grand-Saint-Bernard, par M. le professeur **Plantamour**. Arch. des sciences nat. de Genève, septembre 1855, p. 5.

MÉTÉOROLOGIE. DÉTERMINATION DES HAUTEURS par la température de l'ébullition de l'eau. Recherches de M. **James Forbes** et M. **V. Reynault**. Archives des sciences naturelles de Genève. Décembre 1855, p. 290.

MÉTÉOROLOGIE.

LES PLUS GRANDS FROIDS ENDURÉS PAR L'HOMME.

Rien ne serait peut-être plus incertain en physique que le degré du froid et du chaud, si l'on devait s'en rapporter au seul témoignage de ses sens. On sait, en effet, que le même bain d'eau peut occasionner simultanément les doubles sensations du chaud et du froid, suivant que la main que nous y plongeons a elle-même subi l'influence d'un air froid ou qu'elle sort de l'une des poches de nos vêtements. Il appartenait

donc au thermomètre de réduire les effets du froid et du chaud à des mesures exactes et précises, et d'en permettre ainsi la comparaison. Avant la découverte de ce précieux instrument, les grands degrés de froid n'étaient appréciés que par leurs conséquences, comme l'attestent d'ailleurs les souvenirs historiques de quelques hivers mémorables.

Calvisius rapporte, par exemple, que l'an 859 de l'ère chrétienne, la *mer Adriatique* gela de telle sorte que l'on pouvait aller à pied de la terre ferme à Venise. Un siècle auparavant, en 753, le froid avait été si excessif que le *Pont-Euxin* en fut gelé à la longueur de 100 milles, ainsi que toute l'étendue de la mer voisine, à 30 coudées de profondeur. C'est du moins ce que rapporte le patriarche *Nicéphore*, dans son abrégé de l'histoire byzantine.

La même chose arriva en d'autres lieux, selon **Sydenham**, en 1709. Mais alors on put heureusement constater le degré de froid, à l'aide du thermomètre de **La Hire**. Ses indications, traduites en langage vulgaire, ont fait connaître que l'abaissement de la température subi à Paris répondait à 15 degrés et demi (— 19°,4 C.) au-dessous du terme de la congélation de l'échelle du thermomètre de Réaumur. — En 1735, les thermomètres exposés à l'air libre descendirent, à Saint-Pétersbourg, jusqu'au 27e (— 33°,7 C.) degré au-dessous de la congélation. Alors les meilleures fourrures devinrent impuissantes à prévenir les fâcheux effets d'un air trop vif et trop cru.

Pendant longtemps de tels froids ont été regardés comme les plus grands que puissent soutenir les êtres organisés. Mais, par la suite, on reconnut que certains climats offrent des abaissements de température bien autrement considérables, sans que les hommes, les animaux ni les plantes en soient trop maltraités.

Delisle nous a laissé une table dans laquelle le froid de 1709 est le moindre terme. Ses autres observations sont généralement empruntées aux voyages entrepris sur les ordres de l'impératrice de Russie, pour rechercher les moyens de communication possibles entre l'Asie et l'Amérique.

Le plus grand froid observé en Europe, et qui se trouve mentionné dans cette table, est celui qu'éprouvèrent, en 1737, les académiciens qui allèrent en *Laponie* pour y mesurer un degré du cercle polaire. Le thermomètre y descendit au 37e degré, échelle de Réaumur (— 46°,2C.). Lorsqu'on ouvrait la chambre chaude dans laquelle nos savants se trouvaient renfermés, l'air du dehors convertissait sur-le-champ en gros tourbillons de neige la vapeur qui y était contenue. Enfin, on ne pouvait s'exposer à l'air extérieur sans éprouver un froid qui semblait déchirer la poitrine.

Le plus grand froid accusé par la table de **Delisle** est celui qu'éprouva **Gmelin** à *Yeniseisk en Sibérie*, le 16 janvier 1735, sous le 58e degré de latitude septentrionale et sous le 110e degré de longitude du méridien de l'île de Fer. Ce froid fut si intense que le mercure tomba jusque sous le degré de froid produit par l'ammoniaque uni à la glace. Les pies et les moineaux mouraient en l'air, et tout ce qui pouvait geler était aussi converti en glace. Cependant ce degré de froid ne doit pas être excessivement rare en ce pays. **Pallas** rapporte, dans son *Voyage en Sibérie*, que le 7 décembre 1772, à Krasnajarsk, sous le 56e degré de latitude et le 110e de longitude, le mercure parvenu au dernier degré marqué sur l'échelle, tomba dans la boule et gela. Alors on fit une expérience qui prouva encore plus l'extrême intensité du froid. On exposa à l'air une masse de mercure bien purifié; il se congela au point de devenir flexible, et même en partie malléable.

Il y a tout lieu de croire que le capitaine **Willoughby**, cherchant en 1553 le chemin de la Chine par la mer septentrionale, eut à lutter contre un froid pareil. Arrêté par les glaces à *Orzina*, en *Laponie*, sous la latitude du 69e degré, il fut trouvé mort, avec tout son monde, l'année suivante.

Les Hollandais qui, sous la condnite de **Heemskerke**, cherchèrent le même passage, durent passer l'hiver à la *Nouvelle-Zemble*, en 1596, et y subirent un froid excessif. Malgré le feu qu'ils avaient soin d'entretenir dans leur hutte, il y gelait si fort

que le plancher et les murs se trouvaient revêtus de deux doigts de glace ; les lits même n'en étaient pas exempts. Le mouvement de l'horloge demeura suspendu, quoiqu'on eût augmenté le poids. Tout était gelé, jusqu'au vin de Xérès, dont on connaît la chaleur, et qui se distribuait par morceaux. Le cuir des souliers gela aux pieds, et sa dureté ne permit plus de s'en servir. Les Hollandais se firent des chaussures du dessus des peaux de mouton qu'ils avaient apportées, avec trois ou quatre paires de chaussures l'une sur l'autre. Leurs habits étaient tout blancs de verglas. Au milieu d'un froid si cruel, ces Hollandais, abandonnés du reste de l'univers, n'en célébrèrent pas moins la fête des Rois pour charmer leurs peines. Le gâteau fut fait avec deux livres de farine qui restaient à l'équipage, et la fève échut à un canonnier, qui se trouva ainsi roi de la Nouvelle-Zemble, c'est-à-dire d'un pays qui a peut-être deux cents lieues de long entre deux mers.

Mais, à en juger d'après les précautions qu'on a coutume de prendre contre le froid dans les pays septentrionaux, nous ne connaissons rien de comparable au froid qu'a éprouvé le capitaine **Middleton** dans l'habitation des Anglais à la *baie d'Hudson*, sous la latitude de 57 degrés 20 minutes.

Les maisons de cet établissement sont bâties de pierres et leurs murailles ont $0^m,65$ d'épaisseur ; les fenêtres sont très-étroites et garnies de volets épais, qu'on ferme pendant dix-huit heures au moins chaque jour. On y allume, quatre fois par jour, de très-grands feux dans des poêles faits exprès, et dont on ferme exactement les cheminées dès que le bois est réduit en charbon. On ne s'éclaire pendant la nuit qu'avec des boulets de vingt-quatre rougis au feu et suspendus devant les fenêtres. Malgré toutes ces mesures de prudence, toutes les liqueurs, sans en excepter l'eau-de-vie, gelaient jusque dans les chambres les plus étroites et les mieux chauffées, et tout, dans l'intérieur des cabines, les lits compris, se couvrait d'une croûte de glace épaisse de plusieurs centimètres, qu'on était obligé d'enlever tous les jours.

De quelque fourrure qu'on fût enveloppé pendant ce rigoureux froid, s'exposer à l'air extérieur c'était risquer de perdre, en rentrant dans les lieux chauds, la peau de son visage et de ses mains, et même d'avoir quelquefois les doigts des pieds et des mains gelés. Les lacs d'eau dormante, qui n'ont que $3^m,90$ de profondeur, se solidifiaient jusqu'au fond ; la mer gela à peu près de la même épaisseur. Quoique la glace ne fût que de $2^m,90$, au plus, à l'embouchure des rivières et aux endroits où la marée était forte, ces masses énormes de glace se fendaient quelquefois avec un bruit horrible, qui égalait celui des plus gros canons.

Quant à la terre, **Middleton** croit qu'elle n'est jamais entièrement dégelée ; car, ayant fait fouiller à la profondeur d'environ 2 mètres pendant les deux mois d'été, il la trouva gelée et blanche comme de la neige.

Quelque rigoureux que ce froid paraisse, on peut affirmer que l'homme est capable de résister à toutes les épreuves, pourvu qu'il se tienne dans un mouvement continuel. Les Esquimaux et les sauvages du Canada, dont les habitations s'étendent jusque vers la baie d'Hudson, vont à la chasse pendant l'hiver, par un froid aussi terrible que celui qui vient d'être signalé. Enfin, l'Européen lui-même, quoique bien moins endurci, pourvu qu'il fuie l'inaction et le repos, peut braver un très-grand froid.

Si nous ouvrons les récits de nos modernes navigateurs, nous y trouvons, avec de forts curieux épisodes, des preuves nouvelles à l'appui de cette assertion.

Ainsi, dans l'un de ses hivernages (de 1833 à 1835), le capitaine **Back** rapporte que le froid parvint à une intensité inouïe. Le 17 janvier, le thermomètre descendit à 56° C. au-dessous de zéro. Il y avait dans l'atmosphère un tel degré de froid qu'il fut impossible, même en jetant au feu du bois sec à profusion, de faire remonter le mercure plus haut que 12 degrés au-dessus du même point. L'encre, la peinture gelaient ; tous les bois, même travaillés, se fendaient. La peau des mains se séchait, s'ouvrait en coupures aussi douloureuses qu'elles étaient désagréables à la vue, et il fallait les adoucir avec de la graisse. Un jour, que **Back** se lavait la figure à trois pieds tout au plus du feu, sa barbe se hérissa de glace avant qu'il eût eu le temps de l'essuyer.

On conçoit quelles devaient être les souffrances des chasseurs de l'expédition; ils comparaient la sensation qu'ils ressentaient en touchant leur fusil, à celle que leur aurait fait éprouver un fer rouge, et leur douleur était si vive qu'ils enveloppaient les détentes de bandes de cuir, afin de préserver leurs doigts du contact de l'air.

La plupart des accidents causés par la gelée aux compagnons de **Parry** (1819-1820) les atteignirent principalement aux pieds et aux pouces. « Aucun d'eux, observe le chirurgien de l'*Hécla*, n'eut le malheur de perdre ces membres en totalité, mais très-peu guérirent sans perdre les ongles et l'épiderme. » Malgré le soin qu'on mettait à frotter avec de la neige les parties attaquées, pour y rétablir la circulation, un des hommes de l'équipage, *John Smith*, soldat d'artillerie, ne s'en tira pas à bon marché. Il se trouvait dans la hutte qui servait d'observatoire au moment où le feu s'y déclara, et voulant sauver un instrument dont il connaissait la valeur, il le saisit, pour le transporter sur le vaisseau, sans prendre le temps de mettre ses gants. Quand il arriva à bord de l'*Hécla*, ses mains étaient si complétement gelées que le chirurgien les lui ayant fait plonger dans l'eau froide, celle-ci se congela immédiatement à ce seul contact. Malgré tous les soins qu'on lui prodigua, il fut obligé, quelque temps après, de subir l'amputation de la plus grande partie de ses doigts.

Dans le cours de ces hivernages on vit plusieurs fois ce qui s'appelle la *fumée du froid*. Ce phénomène a lieu chaque fois qu'une fissure soudaine, se formant dans la glace, met à découvert une portion quelconque de la mer. Il s'en échappe alors une vapeur semblable à celle qui s'élève d'une chaudière en ébullition; mais, congelée presque instantanément, cette vapeur retombe en poudre impalpable sur les bords de la crevasse.

Terminons en rappelant les propriétés préservatrices de la neige contre le fâcheux effet du froid.

L'expérience a fait connaître que, pour garantir le blé, les plantes et les arbres de la dangereuse influence du froid, la nature ne pouvait leur donner de meilleur abri que la neige. Dieu a voulu que la pluie, qui, pendant l'été, rafraîchit et ranime les végétaux, tombât l'hiver sous la forme d'une laine douce qui leur servît de couverture et les défendît des injures de la gelée et des vents. La neige, qui est simplement de l'eau pure gelée, pénètre fort avant dans la terre, où, pendant toute la durée de la saison rigoureuse, elle entretient une humidité permanente. C'est à cette cause qu'est due la fertilité des années dont l'hiver a été abondant en neige, et la riche végétation des vallées dans lesquelles plongent les montagnes dont la neige couvre perpétuellement la cime.

La neige peut aussi former des abris aux animaux, et ces abris ne sont pas dépourvus d'une certaine chaleur. On sait qu'instruites par la nature, les perdrix se couchent en hiver sous la neige, où les chasseurs vont les chercher avec des chiens dressés exprès. Dans les dernières expéditions aux régions polaires, des cabanes de neige ont servi d'abri à une multitude d'hommes qui s'y sont fort bien trouvés, tandis qu'ils ne pouvaient supporter l'âpre température du dehors.

« Un jour, raconte **Mac Clure** (c'était en 1852), je quittai le traîneau pour arriver un peu avant les autres au bâtiment et faire préparer quelques ravitaillements pour mes hommes. Nous avions déjà parcouru 180 milles sur la glace et il m'en restait environ quinze à faire. Peu de temps après m'être séparé de mes compagnons, j'entrai dans un épais brouillard; cependant, tant qu'il fit jour et que je pus voir à ma bousole, je m'en tirai bien, mais à cinq heures la nuit vint, et je perdis mon chemin. Je me trouvai fourvoyé dans des monceaux de glace aussi solides et aussi durs que des pavés et sur lesquels je trébuchais et tombais à chaque pas, au risque de me briser bras, tête et jambes. Je fus obligé de m'arrêter, étant très-épuisé, car je n'avais rien pris qu'un maigre déjeuner à sept heures du matin. Je me fis un lit confortable dans la neige, sous l'abri d'une large dalle de glace, y enfonçant mes jambes jusqu'aux genoux pour empêcher mes doigts de pied de geler. Je tombai bientôt dans un profond sommeil, d'où, à environ minuit, je fus tiré par le passage

d'un brillant météore traversant le ciel ; je me levai, je trouvai une nuit étincelante d'étoiles, avec une brillante aurore, et je me dirigeai du côté du navire, que je ne tardai pas à atteindre. »

On sait d'ailleurs que les Esquimaux n'emploient à la construction de leurs huttes d'autres matériaux que des blocs de neige convenablement façonnés et placés les uns sur les autres. La clef de voûte est un gros bloc de neige équarri, et un jour semblable à celui que laisse passer le verre dépoli pénètre dans la pièce à travers une table de glace circulaire d'environ deux pieds de diamètre et encadrée dans le plafond. Deux hommes, l'un préparant les moellons de neige et l'autre les mettant en place, suffisent pour élever une de ces demeures hyperboréennes en moins de deux heures de temps. La neige fait aussi les frais de la plus grande partie de l'ameublement de ces niches étranges. Une couche de neige bien battue, d'environ deux pieds de hauteur et placée sur un des côtés de la chambre, tient lieu de bois de lit. Un pilier, de neige encore, sert de base à une lampe, « dont la flamme, tout à la fois luminaire et foyer des pauvres Esquimaux, brûle perpétuellement comme celle de Vesta. »

Toutefois, à côté de ces avantages si précieux, la neige a ses inconvénients. Les peuples qui habitent des contrées dont le sol est uniformément blanchi par la neige et dont la vue est continuellement exposée à la réflexion de son éclat, sont souvent frappés de cécité et peuvent devenir aveugles en quelques minutes. Tels furent autrefois les soldats de l'armée de **Cyrus**, et tels sont aujourd'hui les Lapons et les habitants du Grönland, privés pour la plupart de la vue dès l'âge de vingt ans.

MÉTÉOROLOGIE.

NIVELLEMENT DU GRAND-SAINT-BERNARD, par **E. Plantamour** et **F. Marnier**. Arch. des sciences nat. de Genève, octobre 1855, p. 97.

..... Notre point de départ est le repère placé près du sommet du rocher de granit connu sous le nom de *Petite pierre du Niton*, qui se trouve dans le lac près de Genève ; la hauteur de ce repère au-dessus du niveau de la mer a été déterminée géodésiquement par M. **Plihon** à 376m,64.

	Cotes au-dessus du niveau de la mer.
Petite pierre de Niton.	376m,64
Hôpital de Saint-Maurice	417,38
Martigny la ville	474,71
Village de Sembranchier	709,70
Village d'Orsières.	890,27
Village de Fontaine	1158,05
Église du bourg Saint-Pierre	1632,87
Cantine de Proz	1802,32
Sommet du vallon de Proz	1915,08
Refuge	2099,75
Pont Hudry	2189,90
Pont sur la Dranse au bas de la Combe. . . .	2375,01
Saint-Bernard, sommet du col.	2472,02
Idem, porte d'entrée de l'hospice , ...	2474,39
Idem, cuvette du baromètre	2478,34

..... **M. Plantamour** a profité de son séjour au Saint-Bernard pour faire l'ascension au *Mont-Vélan*. — La cîme n'est pas une aiguille, c'est un dôme très-surbaissé (les guides l'appellent le plateau du Vélan), recouvert d'une couche épaisse de neige persistante et d'une étendue très-considérable, qui lie les arêtes de la montagne. La plus haute sommité est formée par une arête de neige sur laquelle on a installé le baromètre. La hauteur et la forme de cette arête peuvent naturellement changer d'année en année, suivant la quantité de neige tombée pendant l'hiver et la manière dont elle est amoncelée par les vents. Il faut environ six à sept heures, depuis la cantine de Proz, pour faire l'ascension au Vélan, qui ne présente aucune difficulté

sérieuse pour des personnes familiarisées avec les montagnes. La vue du sommet est magnifique et peut se placer à côté des plus belles vues dont on puisse jouir dans les Alpes. La descente s'effectue sur le revers opposé de la montagne, tout le long du magnifique *glacier du Valsorey*, par un chemin plus long mais moins rapide que celui par lequel on monte de la cantine de Proz.

Voici les trois observations faites simultanément aux deux stations, les indications du baromètre réduites à 0 degrés et corrigées de l'équation des deux instruments :

7 août. — 11 heures.

Saint-Bernard : Baromètre 569mm,24, température . . 10°,5, hygromètre . . . 84.
Vélan . . . . . » 486mm,92, thermomètre sec 0°,75, therm. mouillé —2°,85

11 heures 30 minutes.

Saint-Bernard : Baromètre 569mm,23, température . . 11°,3, hygromètre . . . 84.
Vélan . . . . . » 486mm,77, thermomètre sec 0°,45, therm. mouillé —2°,25

Midi.

Saint-Bernard : Baromètre 569mm,33, température . . 11°,8, hygromètre . . . 82.
Vélan . . . . . » 486mm,72. thermomètre sec 0°,05, therm. mouillé —3°,85

Avec ces données on obtenait 3764m,3 pour la hauteur du sommet du Vélan au-dessus de la mer.

MÉTÉOROLOGIE.

GRANDS ÉTÉS OU SÉCHERESSES HISTORIQUES. Année scientifique, par **Louis Figuier**, p. 132. Paris 1863.

Les personnes qui se trouvaient à Paris le dimanche 9 août 1863, n'auront plus de de difficulté à apprécier les récits des voyageurs qui parlent du désert africain. Ce jour restera, pour la météorologie, une date historique. En sortant des maisons, on croyait entrer dans une fournaise; le vent était brûlant, les murs et les pavés réverbéraient le rayonnement solaire, qui semblait se multiplier et vous assaillir de tous les côtés à la fois. L'asphalte des trottoirs était amolli au point de conserver l'empreinte du pied, et l'on prétend que des allumettes se sont enflammées spontanément au soleil. De midi à trois heures, il était presque dangereux de sortir; aussi n'y avait-il qu'une faible circulation dans les rues pendant cette partie de la journée. « Le Luxembourg, disait le lendemain M. **Barral** dans l'*Opinion nationale*, formait une véritable Thébaïde; le vent y soufflait dans les yeux un sable sec et brûlant, de telle sorte que les promeneurs qui tentaient de s'y aventurer se hâtaient de fuir une pareille fournaise. Les marronniers de la grande allée qui mène à l'Observatoire ont leurs feuilles comme brûlées; quelques-uns même en sont complétement dépouillés, et il n'y a presque plus d'ombrages sous cette avenue, ordinairement si belle. Les arbres de l'intérieur des grands quinconces latéraux sont maintenant les seuls qui aient encore toutes leurs feuilles. » Pendant la même journée il ne fit pas moins chaud à Rouen qu'à Paris; mais, chose bizarre, l'air était si froid à Dieppe, que l'on était obligé de se vêtir comme en hiver.

Il est plus difficile qu'on ne le croit de dire quelle fut au juste la température de l'air à Paris le 9 août. On s'apercevait en marchant qu'il y avait mélange de couches très-inégalement échauffées; des bouffées embrasées balayaient les rues les plus exposées à l'ardeur du soleil, tandis que, dans les rues étroites de certains quartiers, l'atmosphère avait conservé, à l'ombre des maisons, une fraîcheur relative. La température qui règne en été dans les rues d'une ville, où les murs et les pavés reçoivent les rayons solaires presque d'aplomb pendant une grande partie de la journée, est nécessairement plus élevée qu'en rase campagne; les rues larges et découvertes doivent être plus chaudes, à leur tour, que les ruelles étroites et sombres, qui sont presque toute la journée privées de soleil. Les thermomètres de l'Observatoire impérial, placés à peu de distance d'un mur très-épais et exposé au nord,

donnent à peu près la température qui a lieu en rase campagne; ils marquent en été des *maxima* plus faibles et des *minima* plus élevés que les thermomètres placés en d'autres points de la ville. C'est pour cela que le 9 août, le thermomètre à *maximum* de l'Observatoire n'a donné que 36 degrés, tandis que **M. le maréchal Vaillant** voyait pendant plusieurs heures 38 degrés, et que **M. Barral**, observant dans un jardin de la rue Notre-Dame-des-Champs, lequel se trouve un peu encaissé, mais très-éloigné des habitations, notait sur son thermomètre, placé à l'ombre et loin de tout mur, 39 degrés à deux heures et demie; à quatre heures et demie, **M. Barral** trouvait encore 36 degrés avec un thermomètre agité dans l'air.

Dans un article de l'*Opinion nationale*, que la plupart des journaux ont reproduit, et dont nous avons cité plus haut quelques lignes, **M. Barral** disait: « Depuis 158 ans, il n'a probablement fait plus chaud qu'hier qu'une seule fois. » Cette assertion de notre savant et excellent confrère ne saurait être acceptée en ces termes absolus. C'est la conclusion que le lecteur tirera, sans doute, de la longue série d'évaluations thermométriques que nous allons faire passer sous ses yeux.

Commençons par établir ce qu'il faut entendre par une *forte chaleur* à Paris.

D'après **Cassini**, on peut compter à Paris, comme jours de *forte chaleur*, les jours d'été où le thermomètre monte au moins à 25 degrés, sans dépasser pourtant 31 degrés; comme jours de chaleur *très-forte*, ceux où le maximum est de 35 degrés; — enfin, comme jours de chaleur exceptionnelle ou phénoménale, ceux où 35 degrés sont dépassés. Un été est considéré à Paris comme mémorable lorsqu'il a présenté un jour de chaleur exceptionnelle, ou bien au moins 45 jours (la moitié de trois mois), tant de chaleur forte que de chaleur très-forte.

Dans sa belle notice sur l'*État thermométrique du globe terrestre* [1], **Arago** a donné les *maxima* observés à Paris depuis 1705. On voit par ce tableau que la température dépasse rarement 36 degrés à Paris, mais qu'elle dépasse encore assez souvent 35 degrés pour qu'il paraisse plus raisonnable d'adopter 36 degrés comme limite entre la chaleur très-forte et la chaleur exceptionnelle.

La limite de 36 degrés, qui représente les étés chauds de Paris, a été dépassée pendant les années suivantes: 1705, 1706, 1718, 1724, 1731, 1736, 1738, 1740, 1742, 1748, 1749, 1751, 1757, 1760, 1763, 1764, 1765, 1766, 1769, 1772, 1773, 1777, 1778, 1782, 1783, 1793 (deux fois, le 8 juillet et le 16 août), 1802, 1803, 1808, 1825, 1826, 1842, 1846, 1857, enfin 1863, c'est-à-dire trente-six fois depuis environ cent soixante ans.

Les plus hautes températures que l'on ait notées, à Paris, dans cet intervalle sont: 38°,4 le 8 juillet 1793; 38°,7 le 7 juillet 1782; 39° le 19 août 1763: 39°,4 le 14 août 1773; 40° le 25 août 1765; 39° le 6 août 1805. Nous voyons, d'après ces chiffres, que l'opinion de **M. Barral** ne saurait être acceptée. Le chiffre de 37 à 38 degrés au plus représente la chaleur qu'il a fait à Paris le 9 de ce mois [2]. Or cette température a été dépassée plusieurs fois dans l'intervalle de 158 ans dont **M. Barral** a parlé, c'est-à-dire depuis 1705.

La plus haute température observée à Londres depuis 1774 a été de 33° le 13 juillet 1808; à Bruxelles, la plus grande chaleur notée depuis 1763, a été de 35 degrés le 26 juin 1772.

On remarquera que, dans le siècle passé, les *maxima* extrêmes sont plus fréquents que dans celui-ci, ce qui tient probablement à la défectuosité des observations, les thermomètres de l'Observatoire ayant été autrefois beaucoup moins à l'abri des réverbérations du sol qu'ils ne le sont depuis soixante ans. Nous préférons cette explication à l'hypothèse qui consisterait à dire que le climat de Paris est devenu plus rigoureux.

[1] *Notices historiques*, t. V (VIII°) des *Œuvres complètes*.

[2] D'après l'Observatoire impérial, la température n'aurait pas dépassé 36 degrés, et ce sont évidemment les chiffres de l'Observatoire qu'il faut invoquer si l'on veut comparer à la chaleur du 9 août 1863 les chaleurs des étés du dernier siècle et du commencement du nôtre.

Nous avons parlé jusqu'ici des températures observées à l'ombre; elles auraient été bien plus fortes si on les avait prises au soleil, et si les boules des thermomètres eussent été noircies, afin de mieux absorber les rayons solaires. La différence entre la température à l'ombre et au soleil est ordinairement d'une dizaine de degrés, mais elle est quelquefois bien plus sensible. En 1793, du 8 au 14 juillet, **Charles Messier** observa simultanément un thermomètre exposé à l'ombre et un autre exposé au soleil : le premier marquait, entre une heure et trois heures de l'après-midi, de 33 à 38 degrés; le second, de 58 à 63 degrés; la différence des deux lectures a varié entre 25 et 29 degrés. On peut conclure de là que les corps solides exposés aux rayons solaires pendant les fortes chaleurs de l'été atteignent une température bien supérieure à celle de l'air. Aussi les pavés de Paris ont-ils été probablement portés le 9 août à 65 degrés environ dans les endroits les plus découverts. Sur les bords des rivières ou de la mer, le sable est souvent, en été, à la température de 65 ou 70 degrés centigrades. **Arago** a trouvé à Paris, au mois d'août 1826, avec un thermomètre couché horizontalement et dont la boule n'était recouverte que de 1 millimètre de terre végétale très-fine, 54 degrés; recouvert de 2 millimètres de sable de rivière, le même instrument n'a marqué que 46 degrés. M. **Henri Marès**, pendant qu'il étudiait, en 1854, l'action du soufre sur les vignes malades, a constaté que la température du sol, dans la plaine de Launac, près de Gigean (Hérault), était de 51 à 55 degrés[1]. **Humboldt** a trouvé le sable des *llanos* de Venezuela, vers deux heures du soir, par une température de 36 degrés, observée à l'ombre d'un bambou, entre 52 et 60 degrés centigrades.

Il résulte de ces observations que la plus haute température que les corps terrestres atteignent naturellement, par l'insolation, est de 70 degrés centigrades. Il est curieux de voir qu'un nombre égal de degrés au-dessous de zéro soit la plus basse température que la terre puisse jamais naturellement acquérir à sa surface. En effet, le plus grand froid qu'on ait encore constaté dans l'air à l'aide d'un thermomètre est de 58 degrés au-dessous de la glace; cette observation a été faite le 25 janvier 1829, à Yakoutsk, en Sibérie, par MM. **Matakania** et **Newierow**. Or la neige prend, par l'effet du rayonnement, quand le ciel est serein, une température de 10 à 12 degrés inférieure à celle de l'air qui la baigne; on peut donc supposer qu'au moment où le thermomètre marquait —58 degrés à Yakoutsk, on aurait trouvé —70 degrés si la boule du thermomètre avait été en contact avec la neige qui couvrait le sol.

En résumé, le plus grand écart des températures les plus extrêmes que les corps supportent à la surface de la terre, lorsqu'ils sont soumis à la seule influence des agents météorologiques, est de 140 degrés, c'est-à-dire 70 degrés au-dessus et 70 degrés au-dessous du point de congélation de l'eau.

Il ne sera pas sans intérêt de donner ici un relevé exact des plus fortes chaleurs que l'on ait ressenties jusqu'à ce jour à la surface du globe, en ne considérant que les températures prises à l'ombre.

Le maximum le plus élevé qu'on ait observé en France a été de 41°,4. Cette température s'est manifestée à Orange le 9 juillet 1849, d'après M. **de Gasparin**. En Espagne et en Russie (à Tambof et à Varsovie), la chaleur a atteint 39 degrés; en Grèce et en Italie, 40 degrés; en Allemagne, 39 degrés et demi. Ainsi, la chaleur la plus forte ne dépasse jamais en Europe 42 degrés centigrades. En Asie (à Pékin, à Pondichéry, à Mascate etc.) on a observé de 43 à 46 degrés, et dans quelques cas même davantage! on a eu, par exemple, 49 degrés à Bagdad. M. **Tamisier** dit avoir observé 50 degrés à Bir-el-Barut, en Arabie, et 52 degrés et demi à Abou-Arich, également en Arabie. Mais l'Afrique nous offre des exemples plus effrayants encore de chaleurs extraordinaires. Déjà au Caire la température atteint quelquefois 44 degrés; près de Suez, l'expédition française d'Égypte éprouva un jour une chaleur de 52°,5; près de Syène, on nota 54 degrés; enfin, à Murzouk, dans le Fez-

[1] Voir l'*Année scientifique*, première année, p. 412.

zan, MM. Lyon et Ritchie ont vu le mercure s'élever jusqu'à 56 degrés à l'ombre. Ce chiffre est le plus élevé qu'on ait observé encore à la surface du globe.

Il est difficile de dire si toutes ces constatations méritent une confiance absolue, et si le rayonnement du sol ou des objets voisins n'a pas, dans quelques cas, considérablement influencé l'indication des instruments destinés à accuser la température de l'air. Le meilleur moyen d'éviter ces influences perturbatrices, *c'est d'attacher un thermomètre court à une corde et de le faire tourner comme une fronde, puis de lire immédiatement après la hauteur du mercure.*

En réunissant les deux observations qui ont donné 58 degrés au-dessous et 56 degrés au-dessus de zéro, on trouve que l'écart des températures extrêmes que puisse offrir l'atmosphère à la surface de la terre, est de 115 degrés centigrades. La variation extrême observée dans un même lieu est de 88 degrés; elle résulte des températures de —58 degrés et + 30 degrés constatées à Yakoutsk. A Paris, cette variation n'a pas dépassé 64 degrés.

Il est assez remarquable que les *maxima* de la température, à Paris et sous les latitudes voisines, coïncident à peu près avec la température propre de l'homme et des mammifères en général. En effet, la chaleur propre de l'homme est de 37 degrés, et cette température varie à peine, que l'on se transporte aux régions brûlantes de l'équateur, ou qu'on s'enfonce dans les glaces du pôle. La chaleur animale ne diffère que très-peu d'une race d'hommes à l'autre et d'un individu à l'autre, malgré les plus grandes différences de nourriture et de régime. Mais nous avons vu que la chaleur de 37 degrés est assez souvent dépassée dans un grand nombre de lieux habités du globe; on a donc eu tort d'admettre, comme on l'a fait autrefois, que l'homme serait suffoqué, s'il était plongé dans une atmosphère plus chaude que son propre sang. Si l'épreuve ne dure que quelques minutes, l'homme peut en effet supporter des températures bien autrement élevées que celle de son propre sang. Pour nous borner à quelques exemples connus, nous rappellerons les faits suivants. En 1828, on vit à Paris un homme entrer dans un four, dans l'intérieur duquel un thermomètre marquait 137 degrés centigrades, et y rester cinq minutes. Il était vêtu d'un justaucorps de coton, recouvert d'un vêtement de laine, garni d'un capuchon. En 1774, neuf Anglais entrèrent dans une chambre chauffée à 128 degrés, et y séjournèrent huit minutes: des œufs placés près de ces courageux expérimentateurs devinrent durs en vingt minutes; un bifteck cuisait en une demi-heure, et l'eau entrait presque immédiatement en ébullition. Il est probable que, dans ce dernier cas, l'abondance de la transpiration est le moyen qui préserve la vie de l'homme.

En tenant la main immobile dans l'eau chaude, on peut endurer 50 degrés; mais si on l'agite dans cette eau, on ne supporte guère plus de 42 degrés: c'est là la chaleur la plus forte que l'homme puisse endurer dans un bain d'eau pure. Le maréchal Marmont prétend avoir vu un Turc, à Brousse, rester longtemps plongé dans un bain chauffé à 78 degrés. C'est une assertion insoutenable: un mauvais thermomètre a dû causer l'erreur.

Il sera intéressant, comme rapprochement historique, ou comme terme de comparaison avec les chaleurs de l'été de 1863, de donner le dénombrement exact des étés les plus chauds dont l'histoire et la météorologie aient conservé le souvenir. Ce sera une sorte de revue des *sécheresses historiques*. Nous trouverons nos documents dans les récits des anciens chroniqueurs pour toutes les époques antérieures à l'invention ou à l'usage général du thermomètre.

En 584, il y eut, en France, une sécheresse extraordinaire; les arbres rapportèrent deux fois des fruits: en juillet et septembre. Le même phénomène eut lieu en 587 et 588; on vit cette année des roses au mois de décembre.

En 685, toutes les sources furent taries en France; le même phénomène se reproduisit en 768 et en 775.

En 851 et 852, l'ardeur du soleil fut telle, en France, en Allemagne et en Italie, que l'herbe manqua au bétail. Il en résulta une famine qui dura quatre ans, et qui amena

dit-on, quelques cas d'anthropophagie. En 869, même famine et mêmes conséquences. L'année suivante, les moissonneurs tombaient morts aux environs de Worms, et on suffoquait sur les bords du Rhin.

Les chroniqueurs rapportent qu'en 994 et 995 la sécheresse fut terrible en France : les poissons périssaient dans les étangs, les arbres s'enflammaient spontanément, les fruits et la récolte du lin manquèrent. La plupart des fleuves de l'Europe étaient si bas qu'on les traversait à gué.

L'an 1000, dont la venue était si redoutée par la superstitieuse population de l'Europe, fut marqué par une sécheresse tout aussi grande ; les rivières et les sources d'Allemagne se desséchèrent ; les poissons s'y putréfiaient, ce qui amena la peste.

En 1122, hommes et bestiaux meurent de l'extrême chaleur. Pendant la réunion synodale d'Aix-la-Chapelle, beaucoup de gens étouffent ou tombent d'apoplexie.

En 1113 et en 1135, l'ardeur des rayons solaires est si forte que les bruyères des montagnes, les moissons et les bois desséchés s'enflamment spontanément. Les pâturages et les récoltes sont grillés, les sources tarissent ; de là, cherté excessive des denrées, misère et famine. Ces chaleurs excessives revinrent encore en 1136 et en 1137.

En 1277, les plus grandes rivières, les puits, les sources furent complétement à sec. Grande mortalité ; beaucoup d'orages. Même phénomène en 1321, en 1352. En 1473, en Hongrie, on traversa à gué le Danube.

Les années 1540, 1615, 1644, 1688 furent marquées par des étés tout aussi chauds et secs.

On éprouva en 1791 une chaleur insupportable et prolongée. D'après le calcul de **Cassini**, la température, le 17 août, à Paris, fut de 40 degrés, et l'on eut en tout quatre-vingt-deux jours de chaleur forte ou très-forte.

Le grand nombre de thermomètres qui furent cassés par l'ascension du liquide jusqu'au haut de la tige a rendu mémorable l'été de 1705. Les instruments de **Cassini**, de **Lahire**, de **Hubin**, furent brisés de cette manière. L'astronome **Plantade** rapporte qu'on ressentit à Montpellier une telle chaleur, que de mémoire d'homme on n'avait rien vu de pareil. Le 30 juillet 1705, l'air à Montpellier était embrasé comme celui qui s'échappe du four d'une verrerie ; on ne trouvait que dans les caves un asile contre ses atteintes. On fit cuire, en plusieurs endroits, des œufs au soleil. La plus grande partie des vignes des environs de Montpellier furent brûlées dans la journée du 30 juillet.

En 1718, on ferma les théâtres à Paris par mesure d'hygiène. Il ne tomba pas, pendant cinq mois, une goutte de pluie ; l'herbe et les prés étaient rôtis. Les arbres fruitiers fleurirent deux fois.

En 1765, où, comme nous l'avons dit, le thermomètre s'éleva à Paris à 40 degrés, le vin fut mauvais. Dans le Midi, la même année fut pluvieuse. La même opposition entre le nord et le midi se reproduisit en 1772. L'année suivante, il n'y eut que vingt et un jours de chaleur forte à Paris, mais le 14 août la température dépassa 39 degrés.

L'été de 1793 fut marqué par des chaleurs dont on n'avait eu aucun exemple depuis le siècle précédent. Elles se produisirent en juillet et en août. **Messier** en fit le sujet d'un grand travail inséré dans les *Mémoires de l'Académie des sciences*. Nous avons déjà parlé des observations comparatives faites en 1793 par ce physicien, au soleil et à l'ombre, et qui donnèrent un si grand écart de température. Ce qui est curieux, c'est que les mois de mai et de juin avaient été humides, froids et toujours nuageux. Jusqu'au mois de juin on avait vu de la glace en Autriche.

Les grandes chaleurs commencèrent à Paris le 1er juillet et augmentèrent rapidement. Le ciel resta beau, clair et sans nuage ; le vent ne soufflait que du nord ; mais ordinairement le vent était nul et le baromètre très-élevé. Le 8 juillet 1793, à deux heures, on eut 38 degrés à l'ombre. Le même jour il plut et le tonnerre gronda. Le lendemain, un orage épouvantable dévasta Senlis ; une grêle, grosse comme des

œufs, détruisit les récoltes, et le vent renversa 120 maisons. A cette tempête succéda une énorme pluie, qui inonda les campagnes. Le 10 juillet, nouvel orage de grêle. La chaleur continua pendant une partie du mois d'août. Le 7, elle se montra singulièrement générale, pesante, accablante Le ciel était clair; le vent, qui soufflait du nord-est, avait une ardeur telle qu'il semblait sortir d'un brasier ou de la bouche d'un four à chaux. On recevait cette chaleur insolite par bouffées, de distance en distance; elle était aussi terrible à l'ombre qu'au soleil, et en rase campagne que dans les rues de Paris. La respiration en était paralysée, et bien que le thermomètre ne montât qu'à 36°,3 ce jour-là, la chaleur était plus suffocante que le 8 juillet, où on avait eu 38°,4, c'est-à-dire deux degrés de plus. A Valence (Drôme), la température arriva à 40 degrés le 11 juillet.

Les chaleurs excessives et désastreuses de l'année 1793 s'étendirent sur une grande partie de l'Europe. La sécheresse qui en résulta fut extraordinaire. Dans le jardin du Luxembourg, à Paris, le sol était entièrement à sec à plus d'un mètre de profondeur. Le 1er septembre, les arbres du Palais-Royal avaient perdu toutes leurs feuilles; cent cinquante d'entre eux étaient complétement nus, l'écorce était gercée et les branches mortes; la plupart de ces arbres moururent. On sait que 1793 fut une année de disette extrême.

Les étés de 1798, de 1800, de 1802, 1803, 1807, 1808 sont encore mémorables par leur sécheresse excessive.

En 1811, le printemps se montra extraordinairement chaud et sec dans toute l'Europe. 1839 eut encore un été très-chaud; 1841 a eu, en France, l'été le plus froid de notre siècle, tandis qu'en Italie on éprouva une chaleur suffocante; à Palerme on eut jusqu'à 44 degrés.

L'été suivant, 1842, a été le plus chaud de notre siècle, surtout sous le climat de Paris, à moins que 1863 ne l'emporte sur lui, ce qui ne peut être décidé que par la connaissance de la température moyenne de cet été. A Paris, on observa plus de 37 degrés, et beaucoup d'accidents signalèrent l'époque de la canicule.

En 1846, on observa 40 degrés à Toulouse et 38 à Quimper. A la foire de Pont-de-Croix, plusieurs personnes éprouvèrent des syncopes; à Beuzer, une petite fille mourut en quelques minutes d'un coup de soleil. Aux environs de Niort, trois laboureurs expirèrent sur leur sillon.

En 1849, le 9 juillet, on a eu à l'ombre 41°,4 à Orange, et les chaleurs furent très-vives dans tout le Midi.

Les étés de 1852, de 1857, de 1858 et de 1859 ont été également remarquables sous le rapport de la chaleur.

L'année 1862 a été froide et humide. L'été de 1863 a été très-chaud dès le commencement de juillet. On a observé les 11, 12 et 13 juillet 33 degrés. La pluie a été très-abondante pendant le même mois. Toute la première moitié du mois d'août a été remarquable sous le rapport de la chaleur : le 4 on a eu plus de 34 degrés; le 9, comme nous l'avons dit, 37 à 38 degrés. Jusqu'au 10 août il n'était tombé un peu d'eau que le 2 et le 5, en tout environ un millimètre. La pluie est enfin survenue le 19 août, au grand contentement des agriculteurs, qui concevaient les plus vives craintes pour les récoltes.

MICÉ (L., chef des travaux chimiques à la Faculté des sciences de Bordeaux).

APPLICATION DES SCIENCES physiques et chimiques à la biologie. Moniteur scientifique 1862, t. IV, p. 409.

.... De l'eau liquide à 0 degré se transforme en glace à la même température. Il se produit là deux phénomènes concomitants : une solidification et un dégagement de chaleur. Quel est celui des deux phénomènes qui est cause de l'autre? C'est ce qu'il est véritablement impossible de dire, car ils commencent en même temps et finissent ensemble. On observe donc là un mouvement matériel, un déplacement et un nouvel arrangement de molécules, *et en même temps une apparition de forces* qui ne

sauraient être mieux définies que par la coïncidence même avec la modification de la matière....

.... Tout mouvement matériel s'accompagne d'un phénomène d'apparition ou de disparition de forces et *vice versa*. Les forces ne peuvent donc être mieux définies que par leur coexistence avec un déplacement de molécules, et on peut à volonté les considérer, soit comme la cause, soit comme l'effet de ce déplacement....

MORLOT (A.).

SUBDIVISION DU TERRAIN QUATERNAIRE EN SUISSE. Archives des sciences naturelles de Genève. Mai 1855, p. 33, 1 planche.

.... M. **R. Chambers**, d'Édimbourg, établit qu'il y a eu deux époques glaciaires en Écosse : une première époque de *glaciation puissante et générale* et une seconde époque de *glaciation plus restreinte et locale*. Ce résultat fut confirmé par les observations de M. **Ramsay**, dans le pays de Galles.

On peut signaler des phénomènes correspondants en Suisse. Cependant cette seconde période de glaciation locale aurait pu y être considérée comme n'étant qu'une station ou un temps d'arrêt prolongé dans ce retrait (diminution) du glacier qui passait de l'état de glaciation à l'ordre de choses actuel*.

MORTILLET (Gabriel de).

L'HOMME FOSSILE. In-8°, 9 pages. Paris 1862.

MORTILLET (G. de).

HISTOIRE DE L'HOMME AVANT LES TEMPS HISTORIQUES. Cet ouvrage paraîtra en 1864.

MORTILLET (G. de).

COUPE GÉOLOGIQUE DE LA COLLINE DE SIENNE. Actes de la Société italienne des sciences naturelles, vol. V, 1 planche, 28 juin 1863. Milan. Broch. in-8°, 16 pages, 1 planche. Milan 1863.

MOUSSON (Dr, Albert, professeur, président de la Société météorologique helvétique).

METEOROLOGISCHE STATIONEN. Instructionen für die Beobachter der meteorologischen Stationen der Schweiz. In-4°, 16 pages, 10 tableaux. Zürich 1863.

Instructions pour les observations météorologiques aux différentes stations en Suisse.

Introduction. — *Heures des observations* (lecture des instruments). A sept heures du matin, une heure et neuf heures du soir.

Thermomètre à l'ombre. — Psychromètre (Thermomètre à boule sèche et à boule mouillée).

Baromètre. — *Vents.* — Direction et force.

Pluviomètre. — *État du ciel.* — *Hydrométéores.* — Rosée. — Gelée blanche. — Brouillard. — Orage. — Pluie. — Grésil. — Grêle. — Neige. — Verglas. — Hauteur de la neige en centimètres. — Arc-en-ciel. — Aurore boréale. — Éclairs d'orage. — Météores et étoiles filantes. — Tremblements de terre. — Chutes d'avalanches.

Événements périodiques. — Fonte de la neige (sol débarrassé de la neige d'hiver). — Premières chutes de neige. — Arrivée et départ des cigognes et des hirondelles. — Première et complète floraison du *cornus mas*. — Des noisetiers (*corylus avellana*). — Premières feuilles et la chute des feuilles du hêtre (*fagus sylvatica*). —

*D. A. Mes observations nombreuses disent : au-dessus de 2600 mètres altitude, les glaciers dans les Alpes sont adhérents, leur surface inférieure gelée et fixée au sol. Au-dessous de 2600 mètres, ils ne sont point adhérents ni gelés au sol qui les supporte. — Par cette raison on ne trouve pas de surfaces de roches en place moutonnées, rabotées, usées, polies et striées au-dessus de 2600 mètres — La glaciation puissante et générale (glaciers monstres) dépassait certes tous les pics des Alpes. A cette époque, ils ne transportaient pas de matériaux sur leur surface; il ne se détachait pas de roches; les glaciers couvraient tous les encaissements. Par suite de fusion, peu à peu les glaciers ont diminué, les roches supérieures des encaissements ont été mises au jour et les roches détachées, qui tombaient sur les glaciers, ont été transportées sur sa surface, et par suite de diminution elles sont restées en place là où nous les trouvons. Voyez t. V, *Glaciers en activité*.

Floraison et récolte de l'orge d'hiver et de celle d'été (*hordeum vulgare*). — Du seigle d'hiver et d'été (*secale cereale*). — Blé d'hiver (*triticum vulgare hybernum* et *triticum spelta*). — Floraison et récolte des cerises (*prunus avium*). — De la poire (*pirus vulgaris*). — De la pomme (*pirus malus*). — Floraison de la vigne et vendanges. Instructions pour la rédaction des observations.

MOUSSON (A.).

NOTE SUR LES TROMBES. Archives des sciences naturelles de Genève, juin 1859, p. 166.

MURCHISSON (Roderick Impey).

HISTORY OF THE OLDEST KNOWN ROCKS containing organics remains etc.

Histoire des roches les plus anciennes contenant des restes d'êtres organisés, avec une esquisse de la distribution de l'or sur la terre. Londres 1854, J. Murray. Archives des sciences naturelles de Genève, juillet 1855, p. 205.

MUHRY (Dr A.).

KLIMA DER HOCH-ALPEN. In-8°, 213 pages. Leipzig et Heidelberg 1862.

Climat des hautes régions des Alpes*.

I. *Observations météorologiques aux altitudes de la ligne des neiges persistantes.*
Températures et hypsométrie du Grand-Saint-Bernard comparées à celles de Genève pendant vingt années.
Observations météorologiques faites au col de Stelvio, Santa-Maria, comparées à celles faites à Botzen.

II. *Massif du Mont-Blanc* (Météorologie).
Mont-Blanc. Cime.
Mont-Blanc. Près de la cime.
Mont-Blanc. Grand plateau.
Mont-Blanc. Mer de glace en hiver.
Col du Géant.
Buet. Cime.
Alpes de la Savoie. Glaciers.

III. *Massif du Monte-Rosa* (Météorologie).
Monte-Rosa. Cime.
Monte-Rosa. Hutte Vincent.
Breithorn. Cime.
Col de Saint-Théodule.
Mont-Cervin (Matterhorn).
Monte-Viso (Alpes-Maritimes).

IV. *Massif du Finsteraarhorn* (Météorologie).
Finsteraarhorn. Cime.
Finsteraarhorn. Glaciers.
Jungfrau. Cime.
Glacier de Grindelwald. En hiver.
Schreckhorn.
Faulhorn.

V. *Alpes du Tyrol* (Météorologie).
Massif du Gross-Glockner et du Œtzthal.
Grand Venediger. Cime.

VI. *Grisons et Valais* (Météorologie).
B. *Météorologie orographique.*
Appendice. Météorologie à la cime du Brocken (Harz).

* D. A. Je transcris en français les titres des chapitres et paragraphes de cet intéressant mémoire.

MÜHRY (Dr A.).

BEITRÆGE ZU GEO-PHYSIK UND KLIMATOGRAPHIE. Grand in-8°. Leipzig und Heidelberg 1863.

MÜHRY (A.).

ALLGEMEINE GEOGRAPHISCHE METEOROLOGIE oder Versuch einer übersichtlichen Darlegung des Systems der Erd-Meteoration. Grand in-8°. Leipzig und Heidelberg 1860.

MÜHRY (A.).

KLIMATOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN oder Grundzüge der Klimatologie. Grand in-8°. Leipzig und Heidelberg 1858.

MÜHRY (A.).

KLIMATOGRAPHISCHE UEBERSICHT DER ERDE in einer Sammlung authentischer Berichte, mit hinzugefügten Anmerkungen, zu wissenschaftlichem und zu praktischem Gebrauch. Mit einem Appendix und drei Karten, Skizzen in Holzschnitt. In-8°. Leipzig und Heidelberg 1862.

O

OGERIEN.

HISTOIRE NATURELLE DU JURA et des départements voisins. T. III, Zoologie vivante. In-8°, 570 pages. Paris 1863.

P

PASSARD.

QUINZIÈME DÉLUGE ou 40,000 squelettes humains *antédiluviens* en Europe etc. Paris 1863. Il y aura 16 ou 18 livraisons, in-8°, à 20 c.

PASTEUR (L.).

GÉNÉRATIONS SPONTANÉES. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LVII, n° 18, 2 novembre 1863.

PASTEUR (L.).

GÉNÉRATIONS SPONTANÉES. Examen critique du Mémoire de M. **Pasteur**, relatif aux générations spontanées et couronné par l'Académie des sciences de Paris, dans sa séance du 29 décembre 1860, par le docteur **M. Joly** (de Toulouse). Moniteur scientifique 1863, t. V, p. 481.

.... 1° Il y a toujours en suspension dans l'air des corpuscules organisés qui, par leur forme, leur volume et leur structure apparente, ne sauraient être distingués des germes des organismes inférieurs, et le nombre en est grand sans avoir rien d'exagéré.

2° Ces germes sont la cause des générations dites *spontanées*.

3° L'air calciné, c'est-à-dire privé de ses corpuscules organisés par l'action d'une très-haute température, empêche le développement des microphytes ou des microzoaires dans les infusions bouillies avec lesquelles cet air se trouve mis en contact.

4° Mais si, dans ces mêmes infusions, l'on sème les corpuscules atmosphériques, on y voit apparaître exactement les mêmes êtres qu'elles développent à l'air libre.

5° Il y a dans l'air des germes qui périssent à la température de l'eau bouillante, et d'autres germes, très-voisins des premiers, qui résistent à une chaleur beaucoup plus élevée.

6° Il y a des animaux qui non-seulement peuvent se passer d'oxygène pour vivre, mais encore que l'oxygène tue.

PASTEUR (L.).

OXYGÈNE ATMOSPHÉRIQUE. Examen du rôle attribué au gaz oxygène atmosphérique dans la destruction des matières animales et végétales après la mort. Monit. scientif. 1863, vol. V, p. 386.

PAYOT (Venance), naturaliste à Chamonix.

GUIDE DU BOTANISTE au jardin de la mer de glace, ou Catalogue des plantes qui croissent à cette limite de la végétation, accompagné d'une notice sur l'avancement des deux principaux glaciers de la vallée. Broch. in-12, 15 pages. Genève 1854.

.... Le Jardin ou Courtil forme une île au milieu du glacier de Talèfre; il est situé au centre d'une enceinte de rochers très-élevés. Il est d'une forme à peu près triangulaire, d'une étendue de surface de 4 kilomètres carrés, à une altitude de 2750 mètres. Peu élevé au-dessus du niveau du glacier et couvert en grande partie de rochers granitiques ou de protogines et isolé de toute autre végétation, d'environ trois kilomètres, il est fermé comme un jardin par les moraines de sable et de pierres que le glacier a déposées et qui en forment la clôture. Pour avoir une flore complète, il est essentiel d'y faire deux courses : la première, vers le milieu de juillet, soit au printemps de ce climat; la seconde, entre le 15 et 20 août.

Tableau des diverses classes de plantes du Jardin (2750 mètres altitude).

PHANÉROGAMES.		CRYPTOGAMES.	
Dicotylédones	60	Monocotylédones	1
Monocotylédones	16	Acotylédones	33
Total	76	Total	34
Familles	25	Genres	64

Progression (marche) des glaciers de Chamonix.

	TOTAL d'une observation à l'autre.	DIURNE en 24 heures.	PAR heure.
Glacier des Bossons[1].	Mètres.	Mètres.	Millimètres.
Du 18 mai au 26 mai (8 jours)	12,00	1,50	625
Du 26 mai au 3 juin (8 jours)	7,40	0,92	385
Du 3 juin au 9 juin (6 jours)	2,18	0,36	151
Du 9 juin au 18 juin (9 jours)	5,80	0,64	267
Du 18 mai au 18 juin (31 jours)	27,38	0,98	368
Glacier de Bois ou Mer de glace[*].			
Première observation 12 jours	2,00	0,16	69
Deuxième observation 12 jours	2,63	0,22	91
Troisième observation 6 jours	1,40	0,23	98
Du 22 mai au 21 juin, 30 jours	6,03	0,20	83

[1] Pendant les deux observations du 26 mai au 3 juin et du 3 juin au 9 juin, le glacier a été retardé par un gros rocher qui se trouvait devant lui. Comme le point d'observation était fixé au bout, la glace s'est accumulée derrière, en attendant une pression suffisante pour l'entraîner avec lui.

Son avancement diminue à l'extrémité inférieure à mesure que la chaleur de l'été augmente et accélère la fusion vers le bas où sont fixées mes observations.

D. A. L'observateur ne dit pas dans quelle partie du glacier il a mesuré la marche. D'après la note, c'est à l'extrémité de la pente terminale où il s'est avancé de 0m,88 diurne, malgré l'ablation qu'il a subie. — Ces observations ne peuvent servir que comme renseignements, et nullement comme document de marche des glaciers.

[*] D. A. L'observateur ne dit pas dans quelle partie du glacier ces observations ont été faites. — Il ajoute comme note : « Ces mesures ont été prises avec toute l'exactitude désirable par l'auteur. Le glacier des Bossons a avancé de 24m,90 de plus que celui des Bois. »

J'ai transcrit ces observations comme renseignements et nullement comme documents de marche des glaciers,

PAYOT (V.).

CATALOGUE DES PRINCIPALES PLANTES qui croissent sur la chaîne du Mont-Blanc. Brochure in-4°, 40 pages. Chamonix 1844.

PAYOT (V.).

CATALOGUE DE LA SÉRIE DE ROCHES de la chaîne du Mont-Blanc et du massif des terrains composant la nature géologique du groupe de montagnes comprises dans une étendue de 200 kilomètres autour de cette chaîne. In-4°, 10 pages. Chamonix 1855.

PAYOT (V.).

CATALOGUE PHYTOSTATIQUE des plantes cryptogames cellulaires ou Guide du lichénologue au Mont-Blanc et sur les montagnes entre les vallées de Sixt, Diozaz, Servoz, Chamonix, Bérard, Valorsine, Trient, Champé, Essert, Ferret, Entrèves, Allée-Blanche, Chapin et Mont-Joie, comprises dans un rayon de 200 kilomètres. Extrait du Bulletin de la Société vaudoise des sciences natur., n° 47, in-8°, 32 pages. Lausanne 1860.

D. A. De ce catalogue je transcris les plantes cryptogames qui croissent au-dessus de 2800 mètres :

Cetraria cucullata, Ach. — *Lichen cucullatus*, Bell. — *Platysma cucullatum*, Hoffm., Sommet du couvercle, près du Jardin, 2800 mètres.

Peltigera crocea, Hoffm. — *Lichen croceus*, Lin. — *Solorina crocea*, Ach. Jusqu'à 3500 mètres.

Umbilicaria vellea, Hoffm. — *Umbilicaria depressa*, Schrad. 3000 mètres.

Umbilicaria polymorpha, Schrad. — Variété *cylindrica*, Schær. 3100 mètres.

Umbilicaria anthracina, Schær. — *Lichen anthracinus*, Wulf. 3000 mètres.

Umbilicaria polyphylla, Hoffm. — Variété *glabra*. — *Lichen polyphyllus*, Lin. — *Lichen glaber*, Ach. 3000 mètres.

Lecanora muralis. — Variété *diffracta*, Schær. — *Lichen diffractus*, Ach. 3100 mètres.

Lecanora rimosa, Schær. — *Lichen rimosus*, Œd. 3000 mètres.

Lecidea geographica. — Variété *alpicola*, Schær. Elle tapisse de grandes surfaces de rochers de protogyne. — En montant au couvercle et au Jardin, 2750 mètres.

Lecidea urceolata, Schær. — Comme la précédente et dans la même région.

Lecidea superficialis, Schær. 2750 mètres.

Lecidea armeniaca. — Variété *nigrita*, Schær. — Aux Aiguilles rouges, 3000 mètres.

Lecidea morio, Schær. — *Lichen morio*, Ramond. — *Lecidea viridi-atra*, Ach. — *Rhizocarpon morio*, DC. — *Patellaria*, Duby. 3000 mètres.

Lecidea morio. — Variété *coracina*, Schær. — *Verrucaria coracina*, Hoffm. — *Lecidea coracina*, Fries. — *Patellaria coracina*, Ach. 3000 mètres.

Lecidea atro-brunnea, Schær. — *Rhizocarpon*, DC. — *Patellaria*, Duby. 3000 mètres.

Sphærophoron fragile, Pers. — *Lichen fragilis*, Linn. — *Coralloides fragilis*, Hoffm. — *Sphærophorus capitatus*, DC. 3000 mètres.

Stereocaulon nanum, Ach. — *Stereocaulon quisquiliare*, Hoffm.

PAYOT (V.).

GUIDE ITINÉRAIRE AU MONT-BLANC, à Chamonix et dans les vallées voisines. In-12, 144 pages, 1 carte routière. Genève et Chamonix 1857.

1° Hypsométrie de toutes les altitudes des montagnes qui ont été mesurées à 250 kilomètres autour de la chaîne du Mont-Blanc.

2° Énumération des glaciers réservoirs et glaciers d'écoulement.

3° Liste des voyageurs qui ont atteint la cime du Mont-Blanc.

4° Tarif des guides de Chamonix etc.

PAYOT (V.).

NOTICE SUR LA DÉCOUVERTE DE CADAVRES après quarante et un ans de séjour dans le glacier des Bossons (Chamonix). Brochure in 8°, 7 pages. Chamonix 1861.

Le 15 août 1861, un guide de Chamonix arrivait à la mairie du bourg apportant des

débris humains que le hasard venait de lui faire apercevoir sur le glacier des Bossons, dans une excursion prolongée au delà des limites ordinaires. Il annonçait la certitude que ces restes avaient appartenu aux victimes de la terrible catastrophe du 20 août 1820, et l'enquête minutieuse ouverte immédiatement par les autorités locales a bientôt démontré la parfaite vérité des présomptions du guide.

L'abîme ne rend jamais sa proie, dit la sombre ballade de Gœthe, mais la science avait pu établir la probabilité de cette cruelle restitution. Le docteur **Forbes**, savant géologue anglais, auteur d'importantes études sur les glaciers, avait dit, à son dernier voyage à Chamonix (1858), qu'il ne serait point étonnant qu'au bout de trente-cinq à quarante ans les victimes de ce terrible événement fussent déposées par le glacier à ses dernières bases dans la vallée, et voilà qu'à quarante et un ans de distance, presque jour pour jour, le gouffre vomit sa proie; le terrible linceul de neige et de glace s'ouvre pour nous montrer sa cruelle puissance de conservation.

Nous venons de voir les débris humains retrouvés: plus des trois quarts de deux crânes avec leurs téguments; toute la partie maxillaire garnie de belles et blanches dents; plusieurs touffes de chevelure blonde et noire adhérentes au cuir chevelu recouvrent les fragments de crânes; un avant-bras et la main adhérente, à laquelle il ne manque qu'un seul doigt, ce bras et cette main revêtus de leurs chairs, portant les traces sanguinolentes de la coupure d'un des doigts et conservant une certaine flexibilité dans les articulations.

A côté de ces restes on a pu ramasser de larges morceaux d'étoffes de drap ou de velours indiquant les premiers la forme d'une veste, les seconds celle d'un collet de gilet; une mitaine de peau chamoisée, des fragments de deux sacs de peau de diverses nuances, un chapeau de feutre noir, un crampon en fer à quatre dents et à charnières pour attacher des patins sous la chaussure, une lanterne de fer blanc écrasée et aplatie, mais laissant très-bien deviner sa forme primitive des lanternes rondes du pays. Rien n'est à négliger dans une enquête, et ce dernier objet, ramassé à côté des débris humains retrouvés, a fourni une preuve irrécusable de la réalité des premières appréciations.

Des trois guides de la caravane du docteur **Hamel**, qui périrent si tragiquement en 1820, l'un, *Pierre Balmat*, était blond, et le premier crâne retrouvé porte plusieurs touffes de cheveux de cette nuance. Il y avait déjà peu de doutes sur l'identité de l'attribution de ces premiers débris quand on a pu obtenir du guide-chef de la caravane, *Joseph-Marie Couttet*, septuagénaire vivant et encore plein de raison et de santé, l'attestation que *Pierre Balmat*, qui ouvrait la marche des excursionnistes, était porteur de la lanterne qui servait à constater le phénomène de la raréfaction de l'air dans les régions élevées où se produisit l'épouvantable accident.

Je viens d'interroger ce bon vieillard, qui est accouru un des premiers contempler ces dépouilles étalées sur la table de la mairie, transformée ce jour-là en morgue funèbre. Je vais vous rappeler sommairement le cruel épisode de cette catastrophe, tel que vient de me le raconter, devant ces tristes débris, ce témoin de l'événement, qui n'échappa lui-même que par un miracle au sort de ses malheureux compagnons. Plus d'un lecteur de cette génération peut ignorer les détails dont cette étrange découverte rend le rappel intéressant.

« Nous étions partis de Chamonix le vendredi 18 août 1820, raconte *Joseph-Marie Couttet*, avec le docteur **Hamel**, Russe, deux Anglais, le colonel **Anderson** et un de ses amis, dont le nom n'est pas resté dans ma mémoire. Dix guides, dont j'avais la direction, et quelques porteurs composaient une caravane de quinze ou seize personnes, qui fit sa première halte aux rochers des Grands-Mulets. Le temps menaçant qui s'éleva le lendemain nous contraignit à un séjour de vingt-quatre heures à cette station. La journée du dimanche ne s'annonçait pas mieux, quand le docteur **Hamel**, qui ne voulait pas perdre, disait-il, le fruit de son voyage, insista seul pour continuer, en nous reprochant nos craintes prétendues exagérées. Il nous traita même de *lâches*

« Nous renvoyâmes trois d'entre nous que le sort désigna pour retourner à Chamonix prendre un supplément de provisions, et le restant de la caravane, composé de dix personnes, sept guides et trois voyageurs, se remit en route à quatre heures du matin. Nous gravissions depuis cinq ou six heures les parois escarpées du grand plateau, ne marchant qu'avec peine dans une neige fraîchement tombée, quand près du sommet nous nous trouvâmes en plein sous le vent et menacés plus que jamais des avalanches; nous étions sur une seule ligne décrivant de temps en temps des courbes pour éviter les crevasses du glacier.

« *Pierre Balmat*, *Auguste Tairraz* et *Pierre Carrier* marchaient en tête et taillaient des degrés dans la glace avec leurs pics dans les endroits les plus escarpés.

« — Nous sommes perdus ! m'écriai-je, en entendant un horrible craquement au-dessus de nos têtes.... Je n'eus plus connaissance de ce qui arriva à partir de ce moment; je me sentis entraîné avec la rapidité de la foudre et je rouvris les yeux à plus de deux cents mètres au-dessous de l'endroit où j'apercevais mes compagnons qui, renversés aussi, mais non entraînés comme moi, s'étaient relevés et se disposaient à me secourir. J'apercevais, entre ce groupe et le bord de l'abîme où j'étais si miraculeusement arrêté, deux bras qui se mouvaient au-dessus de la neige. A peine dégagé, j'arrive avant les autres près de ces deux bras, j'entends des cris étouffés, je reconnais la voix de mon frère *David Coutlet*.

« — Et les autres, me dit-il, ils étaient devant toi ?

« — Je n'en vois que trois là-haut auprès de ces messieurs; ils sont perdus sans doute, puisque tu les as vus emportés les premiers.

« Nos compagnons arrivèrent près de nous avec nos voyageurs; nous pûmes nous compter. *Pierre Balmat*, *Pierre Carrier* et *Auguste Tairraz* manquaient à l'appel. Malgré la gravité de notre situation (nous étions tous plus ou moins contusionnés), nous essayons un sondage sur toute la longueur de la crevasse, entièrement recouverte par l'avalanche qui nous avait tous plus ou moins entraînés.

« Le colonel **Anderson** se tordait les bras de désespoir. — J'ai vu bien des champs de bataille, nous disait-il, j'ai assisté à une vraie boucherie humaine sur un vaisseau de guerre, je n'ai jamais souffert ce que je souffre en présence de cette horrible lutte.

« Le docteur **Hamel**, impassible, se contentait de nous encourager froidement en nous répétant : — Nous en avons sauvé deux, il est peut-être encore temps de sauver les trois autres.

« Nos bâtons ferrés, se chargeant de neige glacée et cristallisée, ne pouvaient plus servir au sondage, nos doigts crispés par le froid ne pouvaient plus même les serrer.

« — C'est inutile, mes amis, dit **M. Hamel**, nous ne reverrons pas nos pauvres compagnons en ce monde; le gouffre ne nous les rendrait plus vivants, nous ne pouvons plus rien pour eux. »

. . . . . .

« — Oh ! je n'aurais jamais cru, monsieur, ajouta *Coutlet*, que je pourrais, avant de quitter ce monde, serrer encore une fois la main d'un de ces braves camarades, la main de ce pauvre *Balmat* ! »

Et le bon vieillard donnait une étreinte à cette main glacée, soulevait ce bras livide, ce bras qui, de tous les débris retrouvés, est certainement la plus émouvante chose et que je ne puis pas perdre de vue des yeux de l'imagination, en croyant encore le voir sur la table où je vous écris.

Tel est le récit authentique de la catastrophe, confirmé encore par un autre guide survivant, *Julien Desvouassoux*, vieillard octogénaire.

Vous jugez de l'émotion produite à Chamonix par cet événement. La salle de la mairie, où ces tristes épaves humaines avaient été déposées, n'a pas désempli toute la journée de la foule des habitants et des étrangers qui venaient contempler cette si curieuse restitution de la nature après quarante et un ans.

Toutes ces dépouilles ont été inventoriées minutieusement dans un procès-verbal dressé

par M. le commissaire spécial, assisté d'un médecin, le docteur **Million**, qui a pu constater la nature des diverses parties anatomiques comprimées et déformées par ce séjour de près d'un demi-siècle sous la glace.

M. le consul d'Angleterre à Genève, l'honorable M. **Mackenzie**, se trouvant par hasard à Chamonix, me fournit à l'instant un curieux renseignement. Le docteur **Hamel** est encore vivant; il a été rencontré il y a moins d'un mois à Londres, qu'il a habité presque toute sa vie. Il était venu en 1820 à Chamonix, avec une mission spéciale scientifique de l'empereur de Russie.

Le *Times* lui portera presque en même temps qu'à vous la nouvelle de cette triste reconnaissance de deux victimes de sa témérité.

Il résulte encore des renseignements de *Couttet* et de plusieurs contemporains survivants que *Pierre Balmat* était très-blond, qu'il portait un chapeau de paille; c'est à côté du crâne garni encore de cheveux blonds qu'on a recueilli un fragment de tresse de paille.

Un chapeau de feutre noir presque entier a été ramassé à côté de l'autre crâne, que plusieurs indices font reconnaître pour celui de *Pierre Carrier*.

A l'heure où je ferme ma lettre, M. le commissaire spécial se rend sur le glacier avec une douzaine de guides armés de pics et de haches pour tenter de nouvelles recherches. On présume que les restes de la troisième victime peuvent n'être pas très-loin du lieu des premières découvertes. L'abîme rendra-t-il sa troisième proie? L'abîme a ses caprices comme ses appâts, ses jours de grâce et de miséricorde comme ses jours de déception et d'implacable désespoir!

Ce fait vient en aide à la science pour confirmer sans réplique la théorie, déjà peu contestée, de la marche constante des glaciers par leur force d'expansion ou leur dilatation. **Agassiz, Escher von der Linth, Charpentier, Forbes** et votre illustre compatriote **Mgr Rendu** admettent unanimement le principe, en variant sur la donnée des périodes de progression. Ces débris humains viennent d'être rejetés par une fissure à près de trois kilomètres de distance au-dessous du lieu de la chute des corps en 1820 *.

C'est une loi de plus à inscrire au grand code de la nature dont les plus zélés législateurs ne peuvent pas promulguer un seul article sans contestation possible, s'ils n'obtiennent la sanction de la grande et suprême autorité qui a nom : **Providence**!

Chamonix, 17 août 1861. **Edmond de C***.**

PELTIER (A.).

Trombes. Observations et recherches expérimentales sur les causes qui concourent à la formation des trombes.

PEBON.

Météorologie simplifiée par l'application de la loi physique au mode de la production de la chaleur terrestre par celle du ciel etc. etc. In-8°, 222 pages. Paris 1863.

PHYSIKALISCHES LEXIKON. Encyclopædie der Physik, Technologie, Chemie, Meteorologie, Geographie, Geologie, Astronomie, Physiologie etc. 6 vol. grand in-8°, clichés et tableaux très-nombreux, 2e édit., par le professeur docteur **Oswald Marbach** et **E. S. Cornelius.** Leipzig 1849-1859.

*D. A. La distance de 3000 mètres parcourue en quarante et une années équivaut à une marche annuelle de 73 mètres, une moyenne de 0m,20 par vingt-quatre heures (diurne). — En 1820, lors de la terrible catastrophe, il est à supposer que les malheureux guides ont été entraînés dans une crevasse très-profonde, et par suite d'ablation de la surface du glacier, les corps ont apparu au jour.

Je dois citer à cette occasion, qu'en 1863, pendant mon séjour au glacier inférieur de l'Aar, mon guide en chef *Blatter* a rapporté au Pavillon de l'Aar un grand fragment de crâne et plusieurs ossements humains qui se trouvaient à la surface du glacier près de la station Bärenlamm, à peu de distance de la rive gauche. Il est probable que ces débris sont les restes d'un soldat autrichien, qui, par suite de la bataille au Grimsel, en 1799, en fuyant se sera égaré sur le glacier et sera tombé dans une profonde crevasse; par ablation il a reparu partiellement au jour.

PICTET (F. J.), professeur à Genève.

MÉLANGES PALÉONTOLOGIQUES (tirés des Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, t. XVII), 1re partie, brochure in-4°.

— MATÉRIAUX POUR LA PALÉONTOLOGIE SUISSE ou Recueil de monographies sur les fossiles du Jura et des Alpes. 3e série, 13 livraisons, brochure in-8°. Genève 1863.

PIDDINGTON (Henri, président de la cour de marine à Calcutta).

GUIDE DU MARIN sur la loi des tempêtes, traduit par **F. J. T. Chardonneau**, lieutenant de vaisseau. Seconde édition.

PINI (H.)

UEBER DEN SANCT-GOTTHARDSBERG und die umliegenden Gegenden. In-8°. Wien 1784.

PISSIS.

SOULÈVEMENT DE LA CÔTE DU CHILI. Lettre à M. **Élie de Beaumont.** Académie des sciences, séance du 18 janvier 1864. Institut n° 1568, 20 janvier 1864.

PITSCHNER (W. Dr).

LE MONT-BLANC. Deuxième ascension scientifique du 30 août au 16 septembre 1861. In-8°, 32 pages, publié par **de Catellin.**

PLANA.

MÉMOIRE SUR L'EXPRESSION DU RAPPORT QUI EXISTE, EN VERTU DE LA CHALEUR D'ORIGINE (abstraction faite de la chaleur solaire), entre le refroidissement de la masse totale du globe terrestre, et le refroidissement de sa surface. 1863.

PLANTAMOUR (E., directeur de l'Observatoire à Genève).

Voyez MÉTÉOROLOGIE.

PLANTAMOUR et BURNIER.

NIVELLEMENT DU GRAND SAINT-BERNARD. Voyez MÉTÉOROLOGIE.

POETZSCH.

BEMERKUNGEN ÜBER DAS VORKOMMEN DES GRANITS und dessen Alter, wie auch über den Syenit. In-8°. Dresden 1803.

POUCHET.

GÉNÉRATIONS SPONTANÉES. Moniteur scientifique 1863, t. V, p. 250.

POUCHET.

CRÉATIONS SUCCESSIVES et soulèvement du globe. Lettres à M. **Jules Desnoyers.** In-8°, 16 pages. Paris 1862.

POUCHET.

MICROGRAPHIE ATMOSPHÉRIQUE. Observations faites sur l'air de la cime du Mont-Blanc à 4810 mètres alt. Académie des sciences, t. LVII, n° 19, 9 novembre 1863, p. 765.

POUCHET (F. A.).

GÉNÉRATION SPONTANÉE et résistance vitale. Grand in-8°, 256 pages, 27 figures dans le texte, 1 planche coloriée. Paris 1863.

POUCHET (Georges).

HISTOLOGIE HUMAINE. In-8°, 379 pages, 99 figures dans le texte. Paris 1863.

POUCHET et KOLBE (Dr).

NEIGE DE LA CIME DU MONT-BLANC et de quelques autres points culminants des Alpes. Académie des sciences, séance du 8 février 1864. Institut n° 1571, 10 février 1864.

.... Tous les voyageurs qui parcourent les montagnes élevées sont frappés de l'extrême pureté de l'air qu'on y rencontre. Au nombre des causes multiples qui occasionnent ce phénomène, il faut faire entrer la diminution progressive des corpuscules atmosphériques. En effet, on reconnaît que ceux-ci, qui sont d'une extrême abondance

au milieu de nos cités populeuses, diminuent successivement à mesure que l'on s'élève, et deviennent enfin de la plus extrême rareté sur les points culminants du globe. Cependant on conçoit que, dans leurs tourbillons, les vents doivent en transporter jusque sur ces sommets, et l'observation vient manifestement le démontrer.

Mais s'il est vrai que sur les hautes chaînes de montagnes les corpuscules minéraux ou organiques sont d'une extrême rareté, cependant, quand on les observe dans les lieux où ils ont pu se concentrer, on en découvre presque partout, et on peut les recueillir en masse.

Nous avons reconnu, soit sur les glaciers des Alpes, soit à la limite des neiges persistantes, ou sur celles qui stagnent dans les gorges de l'Etna et des Pyrénées, que les glaces et les neiges qui ont été en partie fondues, deviennent sales et noirâtres à leur surface; ce qui atteste évidemment que, malgré leur apparente pureté, elles n'en contiennent pas moins une abondance de corpuscules. En étudiant ceux-ci attentivement, à l'aide des meilleurs instruments, on s'aperçoit qu'ils présentent trois modifications notables en rapport avec l'altitude. La neige diffère essentiellement dans les plaines, à la limite des neiges persistantes, et sur les montagnes élevées.

Dans les plaines, aux environs de nos grandes cités, ainsi que nous l'avons fait connaître, ce sont les corpuscules organiques qui prédominent sur les vestiges de tout ce qui y est employé par la civilisation : de la fécule et des parcelles de pain, des débris de nos vêtements et de nos habitations, du charbon en poudre impalpable, et même d'abondantes traces de fumée. On n'y voit que peu de parcelles minérales enlevées au sol.

Vers la limite des neiges persistantes ou sur la région inférieure des glaciers on rencontre, de place en place, des amas de corpuscules qui en noircissent amplement la surface, et qui y ont été déposés par la fonte annuelle de l'été[1] Ces corpuscules sont en grande partie composés de particules minérales diversicolores, enlevées aux vallées voisines, et de débris de végétaux provenant de la ceinture de forêts et de plantes alpines qui s'étend sur la région moyenne des montagnes. Dans ces corpuscules il n'existe plus de débris de nos vêtements ou de nos aliments; la fécule y est très-rare.

Enfin, la neige la plus pure, celle qui provient de la cime des hautes montagnes, ne contient presque plus de corpuscules; aussi, quand elle se fond, conserve-t-elle sa blancheur virginale. On n'y découvre que de rares débris de nature minérale, enlevés aux vallons dénudés du voisinage et transportés par les vents jusque dans les lieux les plus élevés. Les corpuscules de nature végétale ou animale y sont de la plus extrême rareté. Jamais je n'y ai vu rien qui puisse être rapproché des œufs ou des semences des êtres organisés dont on connaît les corps reproducteurs.

J'avais eu l'occasion d'étudier la neige sur nos montagnes d'Europe à des altitudes assez variées; mais M. le docteur **Kolbe**, qui a fouillé si courageusement toutes nos hautes Alpes, m'a fourni dernièrement l'occasion de compléter mes observations sur ce sujet.

De la neige extrêmement pure et récemment tombée, qui fut recueillie par lui à 12,104 pieds d'altitude (3931 mètres) sur la cime du Mont-Blanc, et qui me fut immédiatement remise, se faisait remarquer par l'extrême rareté des corpuscules qu'elle contenait. Cette neige, en fondant, produisit 13 grammes d'eau limpide, paraissant fort pure et n'offrant pas de dépôt apparent à l'œil. Cependant, à l'aide d'une pipette, on reconnut qu'elle contenait quelques rares corpuscules qui s'étaient précipités au fond du verre où elle se trouvait. Tous ceux-ci étaient de nature minérale et formés de fragments microscopiques de roches enlevés aux sommités du voisinage. Quelques-uns, d'une belle couleur noire, provenaient probablement des crêtes célèbres des Grands-Mulets. On rencontra aussi dans cette neige une douzaine de jeunes *proto-*

[1] Dans les gorges élevées de l'Etna et des Pyrénées, ces corpuscules forment même à la surface de la neige une couche de plusieurs pouces d'épaisseur, qui dérobe entièrement celle-ci aux regards.

coccus nivalis, un poil de laine blanc et un autre bleu, un fragment de conferve et un faisceau de trachées végétales. On ne reconnut ni œufs ni spores[1].

De la neige du plateau de Mont-Blanc, salie par le dégel, était au contraire riche en corpuscules. 122 centimètres cubes d'eau, produits par cette neige, offraient dans un verre à expérience à fond très-étroit un dépôt d'un gris verdâtre, ayant environ 4 millimètres de profondeur. Ce dépôt désséché pesait 0gr,225. Presque sans exception, tous ces corpuscules étaient de nature minérale, diversicolores, et provenaient des roches des montagnes voisines. Les uns étaient noirs; d'autres d'un beau vert ou d'un violet pâle, semblables à de petits fragments d'émeraude ou d'améthyste; quelques-uns n'étaient que des grains de silice à vives arêtes. Les corps organisés faisaient presque absolument défaut; on n'y rencontra que deux fragments de fibre végétale et deux grains de fécule bleue[2]. On n'y découvrit absolument rien de comparable ni à un œuf, ni à une spore, ni à de la levûre.

De la neige rapportée encore d'une autre montagne élevée, par M. le docteur **Kolbe**, nous offrit presque la même composition que celle du Mont-Blanc, dont il vient d'être question. Elle avait été recueillie sur le Buet, à une altitude de 9500 pieds (3085 mètres), et offrait un dépôt terreux abondant. De nombreuses observations nous démontrèrent que les corpuscules contenus dans cette neige, à de rares exceptions près, étaient tous de nature minérale.

On y rencontra seulement une grande quantité de jeunes *protococcus nivalis*, encore incolores, dont le diamètre variait de 0mm,0028 à 0mm,0084.

Ces *protococcus* auraient facilement été pris pour des œufs par des observateurs inattentifs. On en découvrit, mais en fort petite quantité, qui déjà approchaient de la taille des adultes et étaient colorés en vert. Dans toutes les observations, avec les jeunes *protococcus* on rencontrait de nombreuses parcelles d'un beau rouge, qui n'étaient que les débris de la génération qui avait précédé. On trouva aussi un fragment de conferve et une plumule de papillon, mais rien que l'on pût considérer comme des œufs ou des spores.

Cependant, malgré cette absence de spores et d'œufs sur les sommets des hautes Alpes, nous avons vu précédemment qu'avec l'air qui en avait été rapporté, à l'aide de précautions infinies, par le docteur **Kolbe**, on obtenait des organismes vivants dans des décoctions renfermées dans des vases hermétiquement clos.

POURIAN.

MÉTÉOROLOGIE AGRICOLE. Comparaison de la marche de la température à l'air et dans le sol à diverses profondeurs. Acad. des sciences. Séance du 10 mars 1862.

PRIOR (P.)

GENOVA, ITS LAKE AND EXVIRONS. In-18, carte.

PRIOR (P.).

CHAMONIX, MONT-BLANC, Courmayeur and the Great St-Bernhard. In-32, avec carte.

Q

QUETELET.

RAPPORTS QUI EXISTENT ENTRE L'ÉLECTRICITÉ ET L'ÉTAT HYGROMÉTRIQUE DE L'AIR. Extrait d'un mémoire sur le climat de la Belgique. Archives des sciences nat. de Genève, septembre 1854, p. 5.

1 Ces poils de laine transportés là par les vents ne provenaient assurément ni du vêtement traditionnellement brun des guides, ni du costume du docteur **Kolbe**, qui était noir.

2 Il est à remarquer que la fécule atmosphérique bleue, que j'ai le premier signalée, se rencontre plus abondamment dans la neige que partout ailleurs

R

RADAU (Rodolphe, de l'université de Kœnigsberg).

CHIMIE CÉLESTE. Analyse des mémoires publiés paa **Kirchhof** et **Bunsen**.

RAMES, GARRIGOU et **FILHOL.**

L'HOMME FOSSILE des cavernes de Lombrive et de l'Hern (Ariége). In-8°, 92 pages, 2 planches. 1862.

RAMSAY (professeur de géologie à l'École des mines de Londres).

GLACIERS. Sur l'épaisseur de la glace des anciens glaciers du nord du pays de Galles et sur d'autres points montrant l'état glacial de cette contrée. Mémoire lu à l'Association britannique réunie à Liverpool en septembre 1854. Archives des sciences naturelles de Genève, février 1855, p. 160.

RAMSAY (prof.).

EXISTENCE PROBABLE DES GLACIERS A L'ÉPOQUE PALÉOZOÏQUE. Association britannique réunie à Liverpool en septembre 1854. Archives des sciences naturelles de Genève, décembre 1854, p. 334.

RAVIZZARI (D. L.).

CARTE DES PROFONDEURS DU LAC DE LUGANO, dédiée à la Société helvétique des sciences naturelles de 1859. Archives des sciences naturelles de Genève, novembre 1859, p. 294.

REMY.

CAVERNE découverte à Mezy, contenant des ossements humains et des armes en silex. In-8°, 52 pages, 2 planches. Paris 1862.

RENOU.

MESURE DE LA TEMPÉRATURE DE L'AIR. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. XL, 7 mai 1855, p. 1083. — Notes de **M. Viard**, *idem*, t. XL, p. 1110, 14 mai 1855 et p. 1265, 11 juin 1855. — Archives des sciences naturelles de Genève, août 1855, p. 337.

,... Un grand nombre d'essais m'ont convaincu que le thermomètre ne marque la température de l'air rigoureusement exacte que dans l'obscurité* et dans un courant d'air assez vif....

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES.

Physique. — Chimie. — Zoologie. — Botanique. — Anatomie. — Physiologie. — Géologie. — Paléontologie. — Médecine.

Indépendamment des cours publics de Paris, la Revue donnera à ses lecteurs tout ce que pourront offrir de plus saillant, de plus original, ceux des facultés de province et des universités étrangères.

Paraissant, depuis le 5 décembre 1863, le samedi de chaque semaine, composé de 12 pages in-4° à deux colonnes. Germer-Baillière, rue de l'École-de-Médecine, 17, à Paris.

* D. A. La vérification de zéro d'un thermomètre dans la glace pilée ou dans la neige imbibée d'eau doit toujours se faire à l'ombre; de préférence dans un local peu éclairé.

La forme de la boule des thermomètres exerce une influence assez marquée sur la température qu'ils indiquent dans de certaines circonstances de lumière. — Deux thermomètres, l'un à alcool blanc (incolore), l'autre à mercure, parfaitement vérifiés, correctement gradués, marchant d'accord dans l'obscurité, exposés à l'ombre par un temps clair et serein (surtout en hautes régions), ne seront plus d'accord. Sur celui à mercure, absorbant la lumière, on lira des températures plus élevées. Quand ils sont exposés en plein soleil, la différence atteindra non des fractions de degrés, mais plusieurs degrés. Par un temps couvert (zénith et horizon couverts de nuages) et sombre, les deux thermomètres en plein air marcheront d'accord.

Les observations psychrométriques, boule sèche et boule mouillée, subissent les mêmes influences.

REYER (W.).

SHORT DESCRIPTION OF THE VALLEY OF SIXT. In-18. Carte.

REYNAUD (Jean).

TERRE ET CIEL. 3e édition.

REYNAUD (J.) et **LEROUX** (P.).

ENCYCLOPÉDIE NOUVELLE.

RINK (Dr, de Copenhague).

SUR LA GRANDE ÉTENDUE DES GLACES DU GROENLAND CONTINENTAL et sur l'origine des glaces flottantes des mers arctiques. Journal of the royal geographical Society of London 1853, t. XXIII, p. 145. Archives des sciences naturelles de Genève 1854, octobre 1855.

RION (chanoine).

TREMBLEMENTS DE TERRE DU VALAIS en 1855. Archives des sciences nat. de Genève. Septembre 1855, p. 51.

ROBINET.

CONGÉLATION DES EAUX POTABLES. Académie des sciences, séance du 12 mai 1862. Monit. scient. 1862, t. IV, p. 366.

..... Dans la congélation des eaux, la petite quantité des sels calcaires et magnésiens qu'elles contiennent est éliminée de la même façon que les sels les plus solubles dissous dans l'eau de la mer, ou toute autre dissolution saline artificielle. La pureté de l'eau obtenue par la liquéfaction de cette glace paraît être telle qu'on pourrait l'employer dans beaucoup de cas comme l'eau distillée, du moins lorsque la congélation a eu lieu avec des circonstances favorables. Je joins ici le tableau des expériences que j'ai pu faire depuis le 24 janvier 1862, et dans le détail desquelles il m'a paru inutile d'entrer.

Essais faits sur les eaux de glace avec la liqueur et l'appareil hydrodynamiques.

DATES des expériences.	ORIGINE de l'eau ou de la glace.	TITRE de l'eau brute.	TITRE de l'eau de glace.
1862.			
24 janvier	Grand lac du bois de Boulogne	30°,08	0°,00
31 janvier	Ourcq; congélation artificielle.	29,14	6,58
Idem.	Puits de Paris; idem.	112,80	31,96
Idem.	Puits de Reims; idem	77,08	36,66
3 février.	Glacières de la ville	30,08	0,00
8 février.	Neige recueillie à Paris.	—	3,97
Idem.	Ourcq; congélation dans un plat	29,14	2,58
Idem,	Puits de Paris, idem.	112,80	15,61
10 février	Stalactites de glace; place Dauphine.	33,84	4,23
Idem.	Bassin des Tuileries.	—	1,88
14 février	Bassins de Chaillot	11,28	1,12
16 février	Écluse de la Monnaie	18,93	1,17
5 mars	Fontaine de la place Saint-Sulpice	26,00	0,47
Idem.	Bornes-fontaines	26,00	1,17
Idem.	Fontaine de la place Saint-Sulpice	33,84	2,20

RODIER.

ANTIQUITÉ DES RACES HUMAINES, reconstitution de la chronologie et de l'histoire des peuples primitifs par l'examen des documents originaux et par l'astronomie. In-8°, 448 pages. Paris 1862.

ROGER.

RECHERCHES SUR LE SYSTÈME DU MONDE. In-4°, 38 pages. Paris 1862,

ROSÉE. Moniteur scientif. 1857. T. I, p. 393.

La rosée est peut-être le seul météore aqueux que l'homme puisse produire à volonté, son origine est toujours la même : la vapeur d'eau contenue dans l'air ; son apparition est toujours déterminée par la même cause : un abaissement de température éprouvé par les corps sur lesquels elle se condense. — En passant de l'état de vapeur à l'état liquide, l'eau entraîne nécessairement les substances volatiles et solubles disséminées dans l'atmosphère. C'est ainsi que l'on constate dans les eaux météorologiques, et particulièrement dans la rosée, une notable proportion d'ammoniaque.

En 1853, M. **Boussingault** avait trouvé que la rosée recueillie au Liebfrauenberg contenait, du 18 au 19 août, 3^{mg},1 d'ammoniaque, et au mois de septembre 6^{mg},2. Du 9 au 22 septembre, puis du 24 au 25 septembre, 1^{mg},6, et du 27 au 28 septembre 6^{mg},2. — Ayant répété du 20 au 22 mai 1857 cette expérience, et ayant pu recueillir jusqu'à un demi-litre de rosée artificielle, en exposant, dans une salle ouvrant sur une terrasse du Conservatoire des Arts-et-Métiers, un vase cylindrique en verre chargé de glace, lequel vase reposait sur un entonnoir cannelé très-évasé, aboutissant à un flacon, il constata que l'eau recueillie a donné une quantité d'ammoniaque répondant à 10^{mg},8 pour un litre d'eau ; il existait en outre dans cette eau une petite quantité d'acide nitrique.

RUTHNER (Dr Anton von).

Berg- und Gletscher-Reisen in den österreichischen Hochalpen. In-8°, 414 pages. 8 illustrations en chromolithographie et 1 carte topographique. Wien 1864.

Aus der Gruppe des Grossglockners.

Grossglockner (3949 mètres alt.) und das Wiesbachhorn (3577 mètres alt.), die Führer im Fuscherthale, das Tauernhaus, Ferleiten.

Von Ferleiten über die Pfandlscharte nach Heiligenblut.

Ersteigung des Grossglockners (3949 mètres alt.).

Fuscherbad. St. Wolfgang am Weichselbach.

Ersteigung des grossen Wieshachhornes (3577 mètres alt.).

Pasterzengletscher.

Von Kaprun nach der Johannishütte auf der Pasterze.

Von der Johannishütte auf der Pasterze über die Bockkarscharte und den hohen Gang nach Ferleiten.

Frühere Züge über das oberste Pasterzenkees und Uebergangspunkte auf dasselbe.

Aus dem Tauernhause Ferleiten auf den Kloben.

Das zerstörte Goldbergwerk auf dem Kloben.

Auf den Brennkogel und durch das Gutthal nach Heiligenblut.

Ersteigung des Johannisberges (3529 mètres alt.) auf der Pasterze.

Aus der Gruppe des Ankogels und des Hochalpenspitzes.

Ersteigung des Ankogels (3253 mètres alt.) bei Gastein.

Das Maltathal. Ersteigung des Hochalpenspitzes.

Aus der Gruppe des Grossvenedigers.

Ersteigung des Grossvenedigers, am 3. September 1841.

Aus der Glockner- und Venedigergruppe.

Vom Fuscherbad diess- und jenseits der Tauern.

Von Mitterstill nach Krimml.

Ueber den Krimmlertauern nach Steinhaus im Ahrenthale.

Vom Ahrenthale durch das Rainthal nach Tefferecken.

Nach Sanct-Jakob in Tefferecken, dann über das Joch zwischen dem Rothhorn und Lusenhorn und durch die Mulitz nach Virgen.

Nach Windischmatrey, über das Matreyer-Kalser Thörl nach Kals und nach der Dorfer-Alpe.

Ueber den Kaisertauern und durch das Stubachthal nach Uttendorf, und zurück nach Bad Fusch.

Anhang.

Die Tauernhäuser.

Illustrations (en chromolithographie).

Heiligenblut. — Wiesbachhorn im Fuscherthale. — Der Pasterzengletscher mit dem Grossglockner. — Der Mooserboden in Kaprun. — Das Thal von Ferleiten und die Pfandlschante. — Der Venediger im Obersultzbachthale.

Carte.

Topographische Karte des Grossglockner und seiner Umgebung. Nach den besten Quellen und eigenen Aufnahmen entworfen und gezeichnet von **Franz Keil**.

S

SAIGEY.

LUMIÈRE ET CHALEUR. Moniteur scientifique 1860, t. II, p. 548.

Emission de la lumière et de la chaleur. — Théorie de **Fourier**. — Théorie de **Laplace**. — Chaleur solaire. — Lumière solaire. — Expériences de **Secchi** et **Chacornac**. — Polarisation de la lumière solaire. — Atmosphères solaires. — Monographie des taches solaires. — Mouches de l'œil (*muscæ oculi*). — Incules et pointillé. — Mouvement propre des taches solaires. — Distribution des taches en latitude. — Cause des taches solaires. — Variation diurne du baromètre. — Expulsion des gaz absorbés par les corps poreux. — Aréolithe ou bolide du 20 janvier dernier. — Chaleur des végétaux. — Planète Lescarbault. — La connaissance des temps et le bureau des longitudes.

SALIMBENI (Leonardo).

GENERAZIONE SPONTANEA. Brochure in-8°, 1863.

SANNA-SOLARO (R. P. J. de la Compagnie de Jésus).

NOUVELLE THÉORIE DE LA GRÊLE. Annuaire de la Société météorologique de France, t. XI, p. 95 à 113, 1 planche.

SAPORTA (Comte Gaston de).

ÉTUDES SUR LA VÉGÉTATION DU SUD-EST DE LA FRANCE à l'époque tertiaire. Annales des sciences naturelles, 4e série, vol. XVI, p. 309-345, avec une carte; vol. XVII, p. 191-311, avec 15 planches.

SCHLAGINTWEIT (A.).

STRUCTURE GÉOLOGIQUE ET PHÉNOMÈNE ERRATIQUE d'une partie des Alpes bavaroises. Société géologique de Londres, 5 avril 1854. Archives des sciences naturelles de Genève, novembre 1854, p. 248.

SCHLAGINTWEIT (Hermann et R.).

TEMPÉRATURE ET DENSITÉ DES MERS entre Southampton et Bombay par la Méditerrannée et la mer Rouge. Communiqué à la Société royale de Londres, le 22 février 1855. Philosoph. Magaz., t. IX, p. 369, mai 1855. Archives des sciences naturelles de Genève, août 1855, p. 333.

.... Les températures et les densités ont été prises de 18 à 30 mètres de profondeur.

.... Un appareil plongeur construit par **M. Addie**. Cet appareil, d'une capacité de 5 à 6 litres, muni de deux soupapes arrangées de manière que, pendant qu'il descendait, l'eau le traversait librement; mais dès que l'on commençait à l'élever, les soupapes se fermaient hermétiquement. Les auteurs se sont assurés que la température de l'eau enfermée dans l'appareil ne se changeait pas sensiblement pendant qu'on le retirait de l'eau.

Atlantique.

46° à 41° de latitude Nord.	17°,5 à 18°,5 C.
39° à 37° *idem.*	20°,0 à 21°,0 C.
Densité moyenne réduite à 17°,5 C.	1,0277

Méditerranée, depuis le détroit de Gibraltar jusqu'à Malte.

Température de l'eau	21°,7 à 22°,0 C.
Densité réduite à 17°,5	1,0298

Malte à Alexandrie.

Température de l'eau.	24° à 25°,0 C.
Densité réduite à 17°,5	1,0298

Mer Rouge.

C'est dans la partie la plus septentrionale du golfe de Suez que l'on a trouvé la densité maximum obtenue dans le voyage; elle était égale à 1,0393 réduite.

De 27° à 23° de latitude Nord, température	24° à 28° C.
Densité réduite	1,0315
De 22° à 14° de latitude Nord, température	30° à 31°,5 C.
Densité réduite	1,0306

Détroit de Bab-El-Mandeb.

Comme l'eau du golfe d'Aden est moins dense, quoique plus froide, que celle de la mer Rouge, elle coule dans la dernière des deux côtés de l'île de Périm. On trouve cette eau plus froide d'un demi-degré au nord du détroit.

De 44° à 50° de longitude Est de Greenwich, température	28,8 C.
Densité réduite.	1,0275
Du méridien du cap de Gardafui à Bombay, température	27°,0 à 28°,0 C.
Densité réduite.	1,0278

SCHNETZLER (J. B., de Vevey).

FLEUR DU LAC. Observations microscopiques sur un phénomène du lac Léman, connu sous le nom de *fleur du lac*.

.... Le lac fleurit, disent les habitants du lac Léman, lorsqu'au printemps une matière jaunâtre flotte à peu de distance de la rive à la surface de l'eau. Ce sont des grains de pollen de conifères qui se montrent au printemps sur une grande partie du lac de Genève; ils doivent être cherchés principalement dans le Valais, dont les forêts envoient, soit par les vents, soit par les torrents, et surtout par le Rhône, l'excès de leur poussière fécondante.

Lingleye a observé le même phénomène sur une échelle bien plus vaste à la surface de la mer Baltique, et il est bien connu aujourd'hui que les prétendues pluies de soufre ne sont que des masses de pollen enlevées par les vents et précipitées de l'air par une pluie ordinaire.

SENFT (Ferd., prof.).

CLASSIFICATION UND BESCHREIBUNG DER FELSARTEN. In-8°, 474 pages, 12 tableaux in-4° et in-fol. Breslau 1857.

SERRE.

DES RÉVOLUTIONS DU GLOBE ET DE LEURS CAUSES. In-8°, 8 pages. Paris 1862.

SERRES (de).

ROCHES SIMPLES ET COMPOSÉES. In-8°, 292 pages. Paris 1863.

SHARPE (Daniel).

STRUCTURE DU MONT-BLANC et de ses environs. Mémoire lu à la Société géologique de Londres, le 15 novembre 1854. Traduction du Mémoire dans les Archives des sciences naturelles de Genève, avril 1855, p. 273, 1 planche, plan et coupes.

SIMONY (F.).

ALLUVIALGEBILDE DES ETSCHTHALES. In-8°, 1 planche, 40 pages, vignettes imprimées dans le texte. Wien 1857.

SMITH.

ÉVALUATION DES MATIÈRES ORGANIQUES CONTENUES DANS L'AIR. Moniteur scientifique 1860, t. II, p. 617.

Le procédé consiste à agiter dans un volume d'air connu une dissolution très-étendue de permanganate de potasse, jusqu'à décoloration complète de la liqueur. **Smith** compose la liqueur dont il se sert, de telle sorte que 600 parties en poids de cette liqueur détruisent exactement 5 parties d'une dissolution normale d'acide oxalique faite dans les proportions suivantes : 1,184 d'acide oxalique cristallisé et 98,816 d'eau. Une fois la liqueur normale de permanganate préparée, on l'agite avec l'air dont on veut connaître la pureté, et plus il se décolore de liqueur, plus l'air devra être considéré comme impur.

SONKLAR (K. von).

DER NEUERLICHE AUSBRUCH DES SULDNER-GLETSCHERS in Tirol. 19 pages in-8°, carte chromolith. Wien 1857.

STERRY-HUNT.

CLIMAT TERRESTRE durant les époques paléozoïques. Philosophical Magazine, octobre 1863. Les Mondes, t. II, 13e livraison, p. 613.

T

THOMSON (W., professeur).

CONSIDÉRATIONS SUR LA CHALEUR SOLAIRE. Archives des sciences naturelles de Genève, avril 1855, p. 298.

TRESCA et **LABOULAYE** (Ch.).

THÉORIE DE L'ÉQUIVALENT MÉCANIQUE DE LA CHALEUR. Description et résultats de recherches expérimentales. Académie des sciences 1846, séance du 22 février.

.... La méthode que les auteurs ont employée a consisté :

1° A comprimer de l'air dans un réservoir de trois mètres cubes;

2° A attendre que le réservoir et l'air qu'il renferme aient pris la température ambiante;

3° A laisser sortir une partie de cet air par l'ouverture d'un robinet;

4° A observer, après la fermeture du robinet, l'augmentation de pression qui résulte de ce que la masse gazeuse, refroidie pendant la détente, se rechauffe aux dépens de la température des parois, que l'on peut considérer, par rapport à elle, comme un réservoir indéfini de chaleur;

5° A obtenir sur un verre noirci des diagrammes continus de toutes les circonstances de l'expérience;

6° A répéter sur la même masse gazeuse les mêmes opérations avec des écoulements de 3″ à 5″, jusqu'à ce que la pression s'abaisse, par ces détentes successives et interrompues, à la pression atmosphérique.

En considérant les pressions observées pendant chaque détente comme celles du travail fourni, et en prenant la variation de volume constatée par le réchauffement ultérieur comme celle qui doit entrer dans l'expression de ce travail, on arrive facilement à la formule :

$$\frac{1}{A} = \frac{10330\,a}{CD}\left(1 + \frac{\log. P_0 : P_2}{\log. P_2 : P_1}\right),$$

dans laquelle $\frac{1}{A}$ est l'équivalent mécanique de la chaleur; a le coefficient de dila-

tation, 0,00367; C la capacité pour la chaleur à pression constante, ou 0,237 pour l'air atmosphérique; D le poids du mètre cube d'air; enfin P_0, P_1, P_2 les pressions observées au commencement de chaque expérience, à la fin de la détente et à la fin du réchauffement....

U

URWELT DER SCHWEIZ.
Voyez auteurs H: **Heer** (Oswald).

V

VALENCIENNES.
ZOOLOGIE. Cours public à l'École supérieure de pharmacie de Paris en 1863.

VEZIAN (Dr).
PRODROME DE GÉOLOGIE. 2 vol. in-8°, divisés en 10 livraisons. Introduction, in-8°, 59 pages. Paris 1862.

VILLENEUVE-FLAYOSC (H. de).
STRUCTURE DU GLOBE TERRESTRE. Académie des sciences, séance du 17 février 1862.

VOGT (Carl).
Voyez NORD-FAHRT.

W

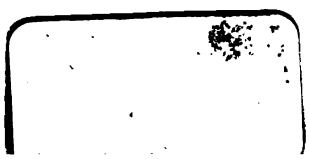
WALFERDIN.
HYPSOTHERMOMÈTRE. Arch. des sciences nat. de Genève, septembre 1854, p. 52.

WIENER (Christian Dr, Professor an der polytechnischen Schule zu Carlsruhe).
GRUNDZÜGE DER WELTORDNUNG. 1 vol. in-8°, 824 pages. Leipzig und Heidelberg 1863.

WYTTENBACH.
NATURGESCHICHTE DES SCHWEIZERLANDES. In-8°. Bern 1775.

Z

ZÜRCHER.
PHÉNOMÈNES DE L'ATMOSPHÈRE. In-16, 192 pages. Paris 1862.

ZÜRCHER et **MARGOLIE.**
LES TEMPÊTES. Petit in-8°, 388 pages. Paris 1864. Collection Hetzel.
Première partie. Chaos. — Typhon. — Légendes héroïques. — Argonautes. — Temps historiques. — Cap des tempêtes. — Orages. — Trombes. — Tempêtes. — Ras de marée. — Tremblements de terre. — Cycloneb.
Deuxième partie. Canots de sauvetage. — Stations barométriques. — Télégraphie météorologique. — Prévisions du temps. — Superstitions et légendes. — Loi des tempêtes. — Conclusions. — Additions. — Notes.

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE DU TOME PREMIER.